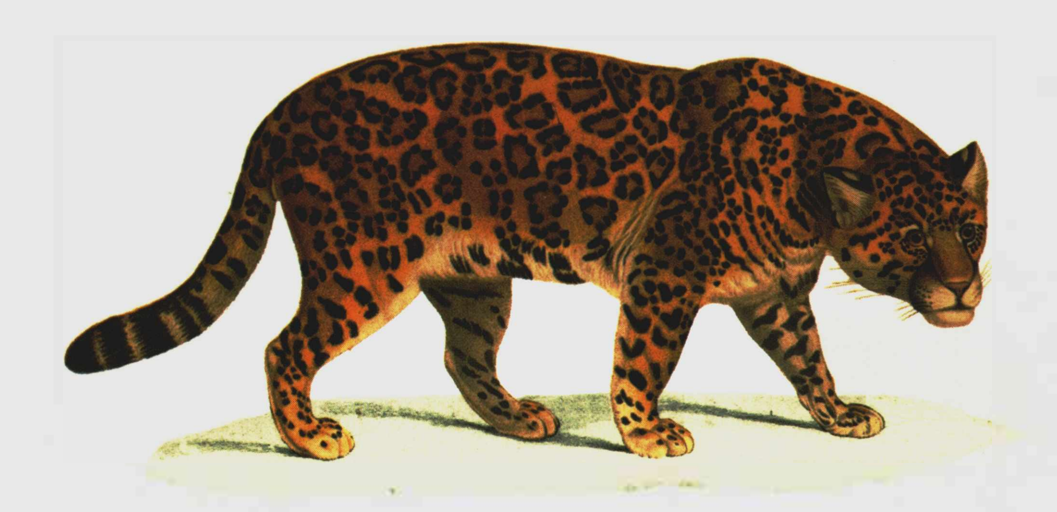
Estudios sobre historia y ambiente en América II



Norteamérica, Sudamérica y el Pacífico

Compiladores

Bernardo García Martínez y María del Rosario Prieto

El COLEGIO DE MÉXICO
INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

ESTUDIOS SOBRE HISTORIA Y AMBIENTE EN AMERICA

II

NORTEAMÉRICA, SUDAMÉRICA Y EL PACÍFICO

301.3098
E826

Estudios sobre historia y ambiente en América II: Norteamérica, Sudamérica y el Pacífico / compiladores Bernardo García Martínez y María del Rosario Prieto. -- México: El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos: Instituto Panamericano de Geografía e Historia, 2002.
x + 336 p.: il., mapas; 23 cm.

ISBN 968-6384-60-X

1. Medio ambiente -- América -- Historia.
I. García Martínez, Bernardo, comp. II. Prieto, María del Rosario, comp.

Descripción de portada: Jaguar (*Panthera onca, Felidae*). Del *Dictionnaire universel d'Histoire naturelle*, de Alcides d'Orbigny. Paris, 1837

Primera edición, 2002

ISBN 968-6384-60-X

Impreso en México

Sumario

Introducción

La presente compilación de artículos que entrecruzan temas de historia con diversas apreciaciones del medio físico, o de la naturaleza, da seguimiento a otra que se publicó en 1999 con el título de *Estudios sobre historia y ambiente en América, I: Argentina, Bolivia, México, Paraguay.* Ese primer tomo, compilado por Bernardo García Martínez y Alba González Jácome, incluyó trece artículos, obra de quince colaboradores -cinco de los cuales vuelven a figurar aquí.* En la introducción a ese volumen se da razón de las circunstancias que le dieron origen, lo cual es aplicable en lo general al presente, excepto que éste no proviene de trabajos presentados en un simposio en particular sino de contribuciones que por diversas razones confluyeron en el proyecto de continuar con estas publicaciones. Al igual que en la ocasión anterior, la compilación y publicación de estos estudios ha sido la tarea fundamental del "Grupo de Trabajo de Historia Ambiental" dirigido por el propio B. García Martínez en el Instituto Panamericano de Geografía e Historia, y una vez más el resultado se debe al apoyo de las dos instituciones que le han dado abrigo: la Comisión de Historia del citado Instituto, y el Centro de Estudios Históricos de El Colegio de México.

* * *

Nos parece oportuno reproducir el siguiente párrafo de la introducción del primer volumen, ya que presenta unas breves reflexiones que son aplicables a éste. Creemos que expresan adecuadamente el sentido que hemos querido dar a ambas compilaciones así como nuestras razones para dar cabida en ellas a una variedad tan amplia de estudios:

"Historia y ambiente son dos universos que se tocan en muchos puntos, e incluso puede decirse que están inmersos el uno dentro del otro. Los estudios históricos, geográficos, antropológicos, ecológicos y otros más, con sus diversos enfoques, reconocen en esa realidad un terreno inmenso y variado donde todos pueden, o deben, conectarse. En algún punto de esa encrucijada de muchos caminos cobra forma una disciplina, o una especialidad, llamada historia ambiental. Pero, con tantas perspectivas involucradas, no es fácil definir su perfil. Por eso al

* Ya se han publicado dos reseñas de dicho primer volumen en prestigiadas revistas. La primera, escrita por Abel Alves, apareció en *American Historical Review*, CVI:4 (octubre 2001), pp. 1427-1428; la segunda, por Elinor Melville, en *The Americas*, LVIII:3 (enero 2002), pp. 477-479

dar título a este volumen nos ha parecido prudente alejarnos de una definición que pudiera ser discutible. ¿Son todos los estudios aquí incluidos ejemplos de historia ambiental? Tal vez lo son; tal vez no lo son. En todo caso, no importa si se encuadran o no dentro de un determinado género, porque no se les ha reunido en este volumen con el propósito de exponer una unidad de pensamiento como pudiera hallarse tras un conjunto de estudios realizados con una misma concepción inicial o a partir de una pregunta común. Importa, sin embargo, resaltar que hay un interés del que todos participan: descubrir y conocer vínculos entre la historia humana y la naturaleza.

No será aventurado decir que esos vínculos son infinitos, o casi. Acciones y percepciones de individuos y sociedades tienen que ver, en un sentido u otro, con realidades como el clima, la hidrografía, la flora o la fauna. El correr del tiempo marca tendencias y diferencias en una sucesión interminable de cambios. A todo ello se le puede ver bajo las perspectivas del determinismo geográfico, bajo las del discurso ambientalista, o bajo muchas otras. Así pues, los vínculos entre historia humana y naturaleza dan pie a una enorme variedad de temas y enfoques. Sin embargo, a pesar de esa riqueza, la ciencia histórica ha abordado el estudio de esos temas de manera poco sistemática, o lo ha hecho sólo tangencialmente, como por ejemplo la historia económica al valorar aspectos estrictamente económicos de la explotación de recursos naturales, o la historia cultural al considerar la apreciación o la representación de los paisajes. Acaso ha habido más aproximación al estudio de esos vínculos en los ámbitos de la geografía, la antropología o la ecología, pero con la desventaja de una interpretación no siempre acertada del contexto histórico.

Historia humana y naturaleza, por fortuna, están en la mira de muchos estudiosos, más que nunca antes. Todos ellos buscan explorar diferentes temas con el mayor rigor posible y con plena conciencia de las limitaciones que deben superarse. Con eso se explica que trabajos como los presentes sean pioneros en muchos aspectos. No sólo abren terreno inexplorado buscando evidencias en las que nadie se ha fijado, sino que el entramado de interrelaciones e interpretaciones que se puede tejer entre los temas de que tratan es todavía tenue. Pero en otros aspectos son más que pioneros. Plantean muchas interrogantes, pero también ofrecen muchas respuestas". Hasta aquí lo que reproducimos de la introducción al primer volumen.

Lo que seguía a los párrafos citados era una breve descripción de las raíces de la historia ambiental en o a propósito del continente americano, y en o sobre América Latina en particular. Si algo importa agregar ahora es que esa especialidad, o los estudios que se pudieran caracterizar de esa manera, son cada vez más numerosos y más variados. El interés por temas como los que abarca el presente volumen ha ido en aumento, y no sólo eso, sino que ha llevado a colocarlos en una posición más relevante o central dentro de la explicación histórica. Sin embargo, a

pesar de tan notables avances, aún falta fortalecer los lazos de comunicación e intercambio entre los investigadores que los cultivan, lo cual no es sencillo habida cuenta de los distintos contextos socioculturales, las distintas escuelas de pensamiento, e incluso los diferentes estilos de expresión científica en que se desarrollan.

También hay una barrera de idioma que se debe superar. Lo que importa señalar aquí es que ni el idioma, ni la nacionalidad, deben señalar fronteras ni marcar diferencias. Debe romperse la limitación que se desprende de la percepción, bastante generalizada, de que los trabajos en español (o en portugués) se destinen sólo a la temática latinoamericana. Si no se busca superar esa limitación se oscurece el hecho de que estos asuntos, al menos en lo que toca a su componente natural y no al cultural o antropogénico, no están condicionados por ningún idioma, y en cambio muchos de ellos, aunque ocurran en un espacio particular, son de interés continental. Todo esto, naturalmente, no contradice la necesidad de que estudios como los presentes se difundan en idioma español, como sería deseable que se difundieran en cuanto idioma fuera posible, pero esto debe entenderse por razones prácticas, no intrínsecas a la temática de los estudios.

Afortunadamente, al comparar este volumen con el anterior, nos satisface que poco a poco se deja ver la confluencia de colaboradores provenientes de una gama más amplia de disciplinas -de las ciencias físicas a las históricas- y que también se expande notablemente -de extremo a extremo del continente, o casi- el panorama espacial que se va cubriendo.

* * *

Los artículos que siguen -exactamente igual que como se hizo en el primer volumen- no están ordenados de modo que formen una secuencia: sería imposible lograrlo dada su diversidad e individualidad. Tampoco hay una clasificación concluyente de las temáticas abordadas. Los artículos pudieron haberse acomodado de muchas formas y pueden leerse en cualquier orden.

No obstante, abrimos la compilación con artículos fundados en las preocupaciones de disciplinas que, siendo originalmente ajenas a la historia, han encontrado en ésta respuestas adicionales para algunos de sus problemas. Obviamente descuellan en esta temática las cuestiones ambientales -y en particular lo relativo al clima. De este tipo son los dos primeros artículos:

Ricardo García Herrera,[1] en colaboración con **Rolando R. García**, **María del Rosario Prieto**, **Henry F. Díaz**, **Jon Eischeid**, **Emiliano Hernández**, **Luis Gimeno**, **Francisco Rubio Durán** y **Ana María Bascary**, analizan con minucioso detalle los registros anuales del Galeón de Manila o Nao de China -el enlace

1. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Físicas, Departamento Física de la Tierra II. Ciudad Universitaria, 28040 Madrid, España. rgarcia@6000aire.fis.ucm.es. La afiliación de los integrantes del equipo de trabajo se indica al principio del artículo.

Enfocándose también en una región particular, **Alba González Jácome** [9] parte de la descripción de un sistema tradicional de riego en Tlaxcala, México, cuyo principal componente es conocido como *calal*, para proceder luego a detallar la forma como nuevos sistemas y políticas de riego han llevado a la casi total desaparición del antiguo sistema.

Con la siguiente contribución podemos entrar a un terreno nuevo, ya que, adentrándose en la temática de las enfermedades de las plantas, ofrece por sí misma una muestra de un género particular:

Stuart McCook [10] estudia, en efecto, las epidemias que diezmaron los cultivos de cacao en Ecuador durante el siglo XIX y los principios del XX. Encuentra el origen de esas enfermedades en cambios sustanciales que afectaron las condiciones ambientales de producción, y demuestra cómo el notable aumento que se logró en la producción, por el modo como fue procurado -bajo en tecnología y capital-, tuvo un costo sumamente alto: el de agotar la renta forestal y aumentar la vulnerabilidad ecológica de los cacaotales.

Colocamos a continuación un estudio que también puede particularizarse, debido ahora al hecho de que sus principales protagonistas son los animales:

Bernardo García Martínez [11] relata las peripecias de una conducta de ganado que atravesó casi todo el Occidente de México a fines del siglo XVIII, examinando diversos pormenores del medio físico y destacando, en particular, las vivencias más intensas del trayecto: crecidas de los ríos en unos puntos y escasez de pastos en otros. Su narrativa incluye una reflexión sobre el comportamiento torrencial de los ríos y sus consecuencias, y añade algunas precisiones sobre la naturaleza y el trazo de los caminos ganaderos novohispanos.

El volumen se cierra con dos ensayos que abordan perspectivas generales sobre las relaciones entre población humana y naturaleza. El primero de ellos tiene también relación, como el que le precede, con la problemática de la agricultura, pero su interés principal está en rescatar un aspecto del pensamiento ambiental del siglo XIX. El segundo y último ofrece una reflexión teórica que puede aplicarse a gran parte de los temas vistos previamente:

José Augusto Pádua [12] analiza el pensamiento y los escritos de algunos críticos de la agricultura y la economía en Brasil durante los últimos tiempos del imperio. Explica cómo dichos personajes cubrían un abanico de propuestas que abarcaban la transformación integral del modelo agrícola mediante la abolición de

9. Universidad Iberoamericana, Departamento de Ciencias Sociales (Antropología Social). Prol. Paseo de la Reforma 880, 01210 México, DF, México. alba.gonzalez@uia.mx.

10. The College of New Jersey, Department of History. Ewing, New Jersey 08628-0718, Estados Unidos. mccook@tcnj.edu.

11. El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos. Camino al Ajusco 20, Pedregal de Santa Teresa, 10740 Tlálpan, DF, México. garcia@colmex.mx.

12. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de História. Río de Janeiro, Brasil. padua@alternex.com.br.

la esclavitud y las prácticas depredadoras de desmonte. Su pensamiento, sin embargo, tuvo escasa influencia inmediata. Aun pasaría tiempo antes de que se reconociera su valor.

Carlos Reboratti [13] reflexiona sobre las distintas escalas espaciales y temporales que se entretejen en las diferentes visiones disciplinarias que se ocupan de conjuntos tan diferentes como los episodios de la historia de la humanidad y las edades geológicas. Incluye además algunas observaciones sobre el significado de términos como *naturaleza* y *ambiente*.

Los compiladores confiamos en que este libro será de gran utilidad para los especialistas y para los estudiosos de la historia en general.

Bernardo García Martínez
María del Rosario Prieto

13. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras, Departamento de Geografía. Buenos Aires, Argentina. creborat@arnet.com.ar.



El Galeón de Manila y el clima del Pacífico durante el siglo XVII

Ricardo García Herrera,[a] Rolando R. García,[b] María del Rosario Prieto,[c] Henry F. Díaz,[d] Jon Eischeid,[d] Emiliano Hernández,[a] Luis Gimeno,[e] Francisco Rubio Durán[f] y Ana María Bascary[f]

a. Universidad Complutense de Madrid

b. NCAR/ACD, Boulder

c. Unidad de Historia Ambiental, IANIGLA-CRICYT, Mendoza

d. CDC/NOAA, Boulder

e. Universidad de Vigo

f. Archivo General de Indias, Sevilla

1. Introducción.

El "Galeón de Manila", también conocido como "Nao de China", constituyó una de las aventuras más formidables registradas en la historia. El nombre genérico de Galeón de Manila usado para denominar a la ruta comercial –o "ruta del tornaviaje"– que unía Manila con Acapulco proviene de los barcos utilizados desde la segunda mitad del siglo XVI (1565) hasta principios del siglo XIX (1815) para surcar el Océano Pacífico, uniendo Asia y América.

Se trata de una empresa de características únicas por su propia naturaleza, surgidas del hecho mismo de tenerse que atravesar de forma regular el Océano Pacífico en momentos en que las técnicas de navegación no estaban tan desarrolladas como en la actualidad. Se destaca particularmente su continuidad en el tiempo –doscientos cincuenta años– por lo que se le puede considerar como la línea marítima regular de mayor pervivencia de la historia. Por último, es relevante señalar el impacto económico de este tráfico anual, puesto que la supervivencia de Filipinas dependía del comercio asociado al Galeón, y las economías de Nueva España y del Perú se veían muy condicionadas por su buena marcha. En este sentido, Acapulco, puerto de arribo de la Nao de la China a América, se transformaba pasajeramente en una floreciente plaza comercial donde acudían los mercaderes peruanos y mexicanos en busca de las mercancías asiáticas .

La temática del Galeón de Manila ha atraído a numerosos historiadores (Schurz, 1992; Almazán, 1971; Díaz-Trechuelo, 1956; Lorente Rodrigañez, 1944; Santiago Cruz, 1962) que han analizado en profundidad distintos aspectos de la misma, como el económico, el artístico y el cultural, entre otros. En el presente capítulo pretendemos abordar el análisis del Galeón desde una perspectiva poco

frecuente, como es la obtención de información climática a partir de las particularidades de cada uno de los viajes realizados por el mismo.

En el primer apartado se describe el contexto general que condicionó al Galeón, su relevancia y organización. En el segundo se analiza el interés que tiene el Galeón para la climatología, mientras que los restantes se dedican a presentar los resultados obtenidos hasta la fecha sobre variabilidad climática en el Pacífico mediante el análisis de la duración anual de la travesía. Esto ha sido posible gracias a la National Science Foundation de los Estados Unidos y a la Universidad Complutense de Madrid.

2. El marco histórico: Filipinas como colonia española.

Las islas Filipinas presentan algunas características específicas en cuanto a su papel dentro del imperio colonial español. En primer lugar hay que señalar su localización geográfica. Se trataba, sin duda, de la posesión más distante de la metrópoli, con todo lo que ello implicaba dentro del contexto de la precariedad de las comunicaciones de la época. De hecho, durante la mayor parte del largo período en que estuvo vigente el comercio entre México y Filipinas, no había comunicación directa entre las islas y España, sino que se realizaba vía Nueva España, a través del Galeón. Por otra parte, se hallaban en una zona sujeta al afán mercantil de distintas naciones, inicialmente Portugal y, posteriormente, Holanda e Inglaterra con sus pujantes compañías comerciales, interesadas en el comercio de las especias. Además, las relaciones con los países próximos, especialmente China, no fueron siempre pacíficas, ya que se registraron importantes ataques armados de los piratas chinos, que ocuparon Manila en algún momento (Vega y de Luque, 1973). A ello hay que añadir que la población de origen musulmán, los "moros", no llegó a estar nunca plenamente integrada en el sistema colonial, especialmente en la isla de Mindanao, situación que dura hasta la actualidad.

Todo ello hizo que durante mucho tiempo se debatiera intensamente la conveniencia de continuar con la colonia (Schurz, 1992), lo que originaba una cierta sensación de inseguridad entre los colonos españoles, incrementando al mismo tiempo la dependencia de la población con respecto a la metrópoli. A esto debe añadirse el hecho de que la economía de las islas estuviera basada, casi exclusivamente, en el comercio ligado al Galeón. En efecto, la tierra de las islas era de gran fertilidad, pero apenas fue cultivada; los primeros conquistadores llegaron en busca de las especias, pero se encontraron que sólo se producían cantidades significativas de canela. Esta y varias razones estructurales hicieron que no arraigara el sistema de encomiendas, fundamental para entender la América española, y que la sociedad colonial se dedicase casi de forma exclusiva a actividades comerciales, dejando para la iglesia el control del territorio.

Sin embargo, el comercio no pudo desarrollarse libremente. Las mercancías transportadas por el galeón entraron pronto en competencia con las transportadas por los comerciantes peninsulares que abastecían a Nueva España. La corona,

deseosa de limitar el contenido transportado por los galeones, sometió el tráfico entre Filipinas y América a un eterno monopolio que dio como resultado la generalización del contrabando.

Las islas poseían un gran valor estratégico desde el punto de vista económico. Al estar ubicadas a las puertas de China y Japón, tenían fácil acceso a un sinnúmero de mercancías muy valiosas, como la porcelana, los tejidos y las joyas. Manila era una base inmejorable para el intercambio comercial entre Asia y América, cualidad que los colonos pronto aprovecharon dedicándose a esa tarea casi de forma exclusiva. Su bahía constituye uno de los mejores puertos naturales de Asia, donde los barcos encontraban abrigo seguro, incluso cuando eran afectados por los "baguíos" o huracanes y las tormentas tropicales, frecuentes durante los meses de verano.

Todos estos factores: aislamiento, incertidumbre militar, tensiones comerciales etc., cristalizaron en torno al Galeón, de tal modo que en cada viaje estaba en juego el modo de vida de una ciudad (Manila) y, por ende, del conjunto de la colonia. Ello explica el énfasis que, a lo largo de todo el período, se puso en la seguridad del viaje. Lo más importante era que el Galeón llegase intacto a su destino, no la velocidad con que lo hacía. Este será un factor determinante a la hora de analizar sus sucesivos viajes, tal y como veremos en apartados posteriores.

3. El galeón como fuente de información climática.

El análisis del clima del Océano Pacífico ha adquirido una gran relevancia en las últimas décadas al ponerse de manifiesto la transcendencia de El Niño en el clima mundial. Esto ha hecho que un fenómeno que ocurre en las costas peruanas y condiciona el clima de gran parte del continente americano sea estudiado por científicos de todo el mundo que buscan conocer cómo El Niño contribuye a la variabilidad del clima en el conjunto del planeta y cuáles son los mecanismos que lo generan.

3.a. El clima del Pacífico.

Los sistemas de presión y viento del Pacífico responden al esquema más típico de circulación general atmosférica, es decir: existencia de altas presiones subtropicales, con una zona de vientos del oeste en regiones extratropicales y una zona de vientos del este o alisios en regiones tropicales convergiendo en la denominada ZCIT (Zona de Convergencia Intertropical). Este esquema de vientos se traslada a la circulación oceánica superficial conducida por el viento, dando lugar a un gran giro subtropical, con una corriente frontera del oeste más marcada que la del este, por efecto de la rotación, y un sistema de corrientes ecuatoriales. La figura 1 resume estos factores.

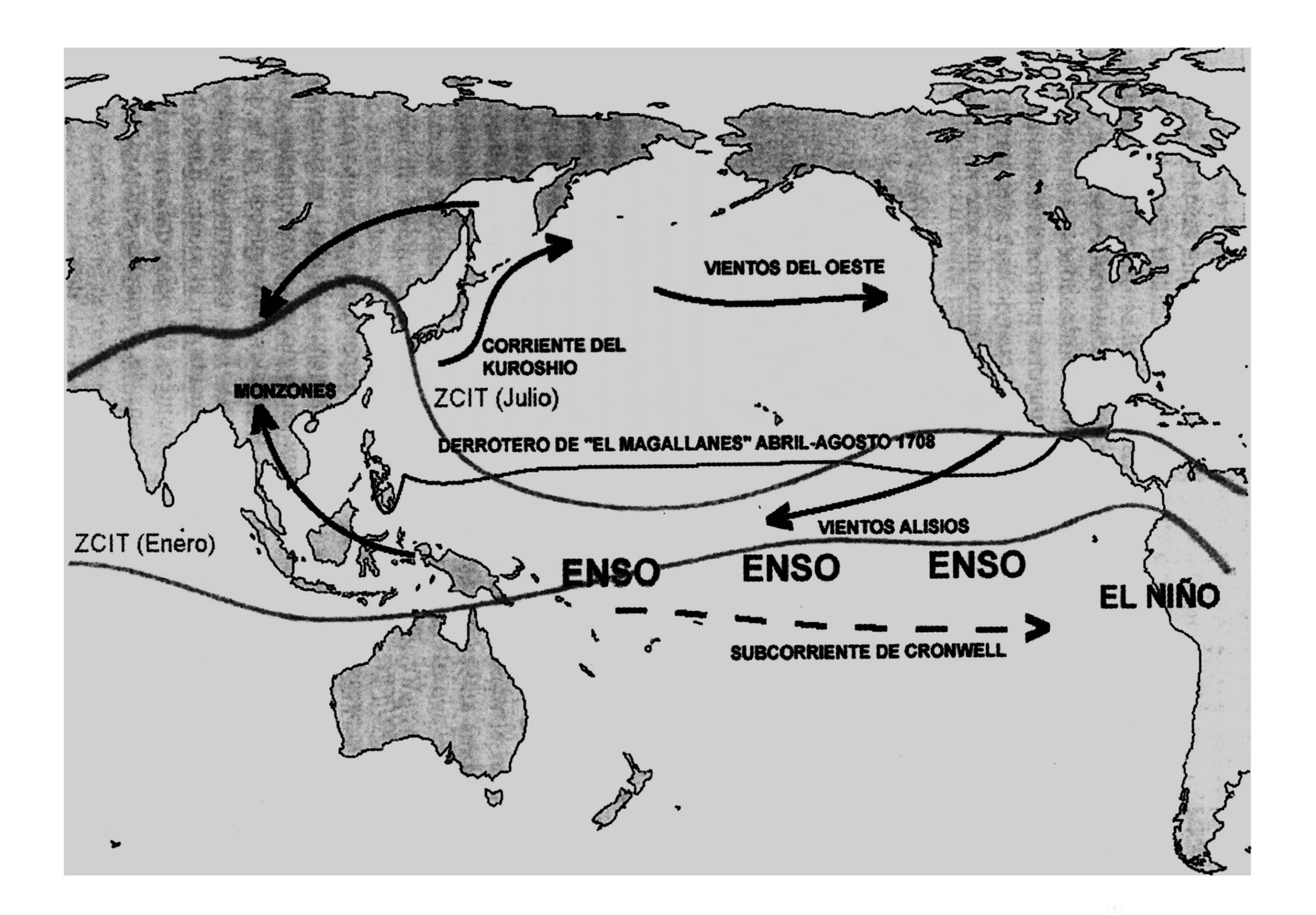


Figura 1. Principales factores que rigen el clima del Pacífico tropical a escala sinóptica y superiores.

Las características más destacadas del clima del Pacífico norte, y que le hacen particular entre los océanos del planeta, pueden resumirse en cinco puntos:

Marcada asimetría Este-Oeste. Esta asimetría está presente en casi todas las variables climáticas, desde la temperatura a la nubosidad. Así por ejemplo los inviernos en la costa asiática son mucho más crudos que en la costa canadiense, y la existencia de marcado afloramiento de las aguas profundas en la costa americana debido a los intensos alisios hace que el agua sea mucho más fría que el aire y que éste alcance la temperatura de rocío, condensando y formando frecuentes nieblas y nubes bajas que no se suelen dar en la costa asiática. En ésta, por el contrario, la convergencia de vientos y las elevadas temperaturas disparan la convección, con lo que los fenómenos tormentosos son más intensos y las precipitaciones más abundantes.

La existencia de un régimen monzónico. Es un régimen climático estacional que afecta a la parte oeste del Pacífico y que está asociado al desplazamiento de la ZCIT, que hace que la dirección del viento en superficie sea cambiante desde el noreste al alisio de sureste. El esquema típico de este régimen monzónico es de la siguiente forma: en verano bajas presiones sobre el continente asiático, temperaturas muy elevadas y fuertes precipitaciones; en invierno altas presiones, muy bajas temperaturas y muy bajas precipitaciones.

La existencia de tormentas tropicales intensas. Las elevadas temperaturas de la superficie del mar (mayores del umbral de 26.5°C), y una perturbación sinóptica preexistente, como es la vaguada monzónica, hacen del Pacífico occidental la cuenca donde se desarrollan la mayor parte de las tormentas tropicales. La gran mayoría de ellas, llamadas tifones, son intensas (velocidad mantenida en superficie superior a 33 m/s) y una proporción importante llegan a ser supertifones (velocidad mantenida en superficie superior a 66 m/s), que sólo se producen cuando la temperatura de la superficie del mar es superior a 29°C.

El fenómeno ENSO (El Niño-Southern Oscillation). Es sin ninguna duda la gran particularidad de este océano. ENSO es la mayor manifestación de acoplamiento entre atmósfera y océano a gran escala. Se trata de un calentamiento de temperatura de la superficie del mar en las costas americanas (Niño intenso), que posteriormente se extiende por todo el Pacífico tropical y convierte la distribución de la temperatura de la superficie del mar en más zonal, debilitando el típico dipolo E(más frio)-O(más cálido). Simultáneamente se observa:

a. debilitamiento de los alisios.

b. cambio en la presión superficial, siendo anómalamente baja en el Pacífico oriental y alta en el occidental (lo que se denomina Oscilación del Sur).

c. cambios en la distribución de precipitaciones, en general más altas de lo normal en la costa americana y más bajas de lo normal en la asiática.[1]

---

1. Una descripción más completa puede encontrarse en Díaz y Markgraf (2000) y en García y Hernández (2000).

La existencia de una corriente marina superficial bimodal. La corriente frontera del oeste en el Pacífico norte (Kuroshio) tiene características análogas a la corriente del Golfo, es decir, es intensa, profunda y confinada en un dominio espacial estrecho. Ahora bien, tiene la particularidad de presentar un régimen bimodal alternando un modo usual (60% del tiempo), más zonal, con un régimen extraordinario (40% del tiempo), mas meridiano, formando este último una vaguada sobre los 138°E.

3.b. El Galeón y el clima.

Una vez descritas las principales características del clima en el Pacífico veamos qué información podría proporcionar el Galeón a este respecto. Por un lado, la fecha de la partida de Manila estaba condicionada por dos factores: *1)* debían haber llegado las mercancías de China, para lo cual era preciso que los vientos monzónicos desde el continente hubieran adquirido suficiente intensidad, y *2)* debía producirse antes del inicio de la temporada de tormentas tropicales y huracanes (de julio a septiembre), ya que la carga corría grave peligro de perderse. Esto hacía que la época ideal para la partida de Manila fuese el mes de junio. De hecho, se dictaron normas para obligar a que el Galeón saliera siempre en estas fechas (Schurz, 1992). Sin embargo, con regularidad, se registraban problemas en el reparto del espacio disponible en el barco y en la organización de la carga, lo que obligaba a que la salida ocurriera más tarde. Durante gran parte del siglo XVII la salida de Manila se efectuó en julio. Estas salidas tardías terminaban a menudo en lo que se denominaban "arribadas", ya que los pilotos preferían volver a puerto antes de arriesgarse a perder el cargamento. Cuando esto ocurría se producía una verdadera catástrofe económica, ya que la partida no se podía realizar hasta el año siguiente

La ruta de ida, Manila-Acapulco, estaba condicionada por la intensidad de la corriente de Kuro-Shio y la de los vientos del oeste. El viaje de vuelta, Acapulco-Manila, se realizaba siguiendo el cinturón de vientos alisios, sobre una latitud de unos 12°N. En la figura 1 se ha superpuesto la derrota más habitual del Galeón. El viaje solía iniciarse a finales de marzo y la llegada a Manila se producía habitualmente entre finales de junio y primeros de julio. En la medida que, tal y como se ha visto en el apartado anterior, la intensidad de los alisios depende de la fase en que se encuentre El Niño (más intensos para La Niña y menos para episodios El Niño), resulta obvio el interés del viaje, ya que puede proporcionar información de algunos de los fenómenos que desde el punto de vista del clima explican mejor su variabilidad, como son El Niño y el sistema monzónico de Asia.

A raíz de ello se realizaron intentos previos de obtener datos climáticos a partir de los registros derivados del Galeón. El trabajo más significativo es el realizado por Burt (1990), que exploró los principales archivos con documentación relativa al Galeón (Archivo General de Indias de Sevilla (AGI), Archivo General de Simancas, Museo Naval de Madrid, Archivo General de la Nación de

México y Archivos Nacionales de Manila) en busca de los diarios de navegación de los diferentes viajes. Estos cuadernos constituyen la principal fuente de información meteorológica, ya que contienen observaciones diarias fiables de las principales variables meteorológicas sobre el mar (ver García *et al.*, 2000 para mayor información). Desgraciadamente se han encontrado muy pocos cuadernos de este tipo para el galeón. Burt (1990) encontró 16 correspondientes al periodo 1766-1808. En nuestro trabajo hemos podido localizar dos más, correspondientes a los años 1770 (AGI *Filipinas* 938) y a 1781(AGI *Guadalajara* 520).[2]

Sin embargo, el análisis de las observaciones contenidas en estos cuadernos no es la única vía para obtener información climática a partir del Galeón. Una alternativa consiste en analizar las duraciones de la travesía en los diferentes viajes. La hipótesis subyacente en este enfoque es que la variabilidad detectada en las duraciones tiene su origen en fenómenos meteorológicos. Una vez admitida, las series de duraciones se podrán estudiar como un "proxy" climático.[3] En consecuencia, se dedicó tiempo y esfuerzo a analizar los factores que podían influir en la duración de la travesía del Galeón y verificar si ésta podía ser utilizada como proxy climático.

4. La duración de la travesía del galeón como proxy climático.

En un principio, se puede considerar que la duración de la travesía de un velero, depende de los siguientes factores:

a. el tipo de barco empleado y sus características constructivas.
b. las condiciones meteorológicas y del mar.
c. la cantidad de carga transportada y la forma en que se realiza la estiba.
d. la tripulación y los pilotos.
e. la derrota seguida.

Veamos qué ocurrió con cada uno de ellos en el periodo de existencia del Galeón.

4.a. Características constructivas.

En primer lugar, hay que señalar que habitualmente se emplea el nombre genérico de "galeón" para describir el barco empleado, pero corresponde más a una función que a un tipo morfológico de barco. Esta denominación se ajusta al tipo de nave empleada durante la mayor parte del tiempo, básicamente hasta casi finales del siglo XVIII, cuando se empezaron a usar las fragatas.

Los galeones fueron los barcos utilizados por todas las marinas europeas durante el siglo XVII y primera mitad del XVIII. A partir de esa fecha, Inglaterra,

2. Las citas se refieren a manuscritos del Archivo General de Indias (AGI). La denominación que sigue a las siglas AGI denota la sección del Archivo donde se encuentra el documento, y el número se refiere al legajo dentro de la misma sección.
3. Entendemos por "proxy" una variable no climática pero cuyo comportamiento está total o parcialmente condicionado por una variable climática.

Francia y Holanda evolucionaron hacia el navío de línea que se mantuvo, con los correspondientes cambios, hasta la mitad del XIX (Cucari, 1978). Sin embargo, en la carrera de Manila se mantuvo la forma de construcción tradicional hasta mediados-finales del XVIII, al preferirse mantener su capacidad de carga y resistencia frente a las prestaciones bélicas. Los galeones tenían tres palos y dos o tres puentes, y sus medidas seguían las siguientes proporciones: la quilla debía ser tres veces la manga, y la manga el doble que el calado (regla de as, dos, tres). Sus medidas oscilaban según el tonelaje, pero hay datos de la segunda mitad del XVII (Serrano Mangas, 1985) según los cuales un galeón de 1000 toneladas medía unos 39 m de eslora, 11 de manga y 5 de puntal. En general eran barcos muy panzudos, de alto bordo y poco estilizados.

Desde finales del XVII se fueron "afragatando"; es decir, se rompía la regla del as, dos, tres y se fueron haciendo más alargados, con la popa y proa rebajadas y de menor calado, lo que los hacía más rápidos y ágiles. Así se llegó a finales del XVIII a las fragatas, que también eran buques de tres palos, pero mucho más estilizados. La transición de un tipo a otro no se produjo bruscamente, ya que los galeones de mediados del XVIII se fueron aproximando a las características de las fragatas. Por tanto, es de esperar que, si el tipo de barco tuvo alguna influencia en la duración del viaje, ésta se manifestase en forma de tendencia decreciente, al ser más rápidas las fragatas que los galeones.

Es difícil saber el tamaño de todas las naves empleadas. Sí se pueden conocer las normas que establecían el tonelaje máximo permitido. Santiago Cruz (1962) afirma que fue de 300tm desde 1593 hasta 1718, fecha en que se amplió a 560. Estas normas nos dan, sin embargo, sólo una leve aproximación a la realidad porque se incumplieron sistemáticamente, dado que los comerciantes de Manila intentaban evitar los límites que imponía el monopolio real. A pesar de lo ordenado, hay constancia de la existencia de galeones de hasta 2000 toneladas, como el *Santísima Trinidad* a mediados del XVIII (Santiago Cruz, 1962; Schurz, 1992). El tonelaje presentaba una gran variabilidad, con valores de entre 300 y 2000 tm. Así, en 1589 había galeones de 700 tm y en 1614 de 1000 tm; los galeones que había en servicio en 1718 eran de 612, 900 y 1000 tm (Santiago Cruz, 1962, Schurz, 1992). Por lo que se señala más adelante no es creíble que un mayor tamaño implicara una mayor velocidad.

Respecto a la duración del viaje afirma Schurz (1992) que el *Fama* tardó en 1798 tres meses y veintiún días en llegar a Acapulco, el mismo tiempo que había empleado el *San Gerónimo* dos siglos antes. Cuatro meses fue una travesía rápida en cualquier época. Ello requería la concurrencia de varios factores: un galeón especialmente marinero, pilotos experimentados, y una serie de tormentas y vientos contrarios menor de lo habitual. Lo normal era necesitarse seis meses para el

viaje; en algunos casos siete y hasta ocho.[4] La vida activa de los galeones en la ruta solía estar entre los cinco y los diez años, debiendo por lo general ser reparados a su vuelta del tornaviaje (en Acapulco no había astilleros), dado que siempre sufrían cuantiosos daños.

Si bien en todas las descripciones se especifica el tamaño del barco, en ningún caso se habla de sus prestaciones marineras (velocidad, maniobrabilidad, etc.) ya que el tonelaje y el tipo del barco no estaban relacionados con la velocidad que éste podía desarrollar. Esto es debido a que la construcción naval recién se llegó a estandarizar hacia finales del XVIII por real cédula de 1721 (Fernández Duro, 1880). Hasta entonces cada barco tenía su propia "habilidad" marinera, según la capacidad del constructor y las circunstancias de cada barco construido. Se menciona el caso de que el barco se empezaba a construir para que fuera un patache (barco pequeño), pero salía galeón del astillero porque los constructores no habían podido hacerlo mejor (Fernández Duro, 1880). Esto se manifiesta también en el hecho de que las especificaciones para la construcción eran muy simples al principio del periodo (regla de as, dos, tres). A finales del XVII, cuando se inició el proceso de normalización, llegaron a usarse más de veinte parámetros. Incluso en el siglo XVIII los barcos se clasificaban según su maniobrabilidad y velocidad (Artiñano, 1914).

Otro factor adicional que hay que tener en cuenta es el hecho de que los diseños que se empleaban en la construcción no eran específicos para la navegación en el Pacífico sino que eran copia de los utilizados en el Atlántico. Como hecho distintivo los historiadores se refieren a la gran calidad de las maderas empleadas en la construcción (teca, molave, lanang, principalmente), pero no aportan detalles sobre las características constructivas, señalando simplemente que eran barcos torpes, en forma de media luna, de alto bordo y con un gran castillo. El gobernador Obando opinaba en 1748 que la mayoría de las pérdidas se debían a defectos en el diseño y construcción de las naves. Aunque los barcos debían aguantar los temporales y demás vicisitudes que ocurrían en el viaje de Manila a Acapulco, lo que de verdad primaba era disponer de sitio para llevar efectos de comercio. De hecho su alto bordo hacía que los barcos cabeceasen en exceso, pero permitía atiborrarlos de mercancías. Según el mismo Obando los galeones eran lentos y tenían escasa capacidad para navegar a barlovento o apartarse de la costa y las tormentas en caso de peligro. Por tanto, eran barcos más resistentes que veloces. Lo que importaba era que no se perdiera la carga, siendo prioritaria la seguridad frente a la velocidad. En definitiva, durante todo el periodo del Galeón los barcos fueron construidos sobre bases empíricas y, en general es imposible determinar

4. Por ejemplo, en 1662 el *San José* tardó en llegar a Acapulco ocho meses cumplidos, y en 1724 el *Sagrada Familia* se alargó hasta casi nueve meses. En 1755 el *Santísima Trinidad* salió de Manila el 23 de julio y no llegó a Acapulco hasta el 28 de febrero del año siguiente.

sus prestaciones marineras. Nos encontramos ante navíos poco manejables, pero cuyas prestaciones podían diferir en gran medida entre sí.

La incorporación de los avances técnicos fue paulatina, tal y como ocurrió en la carrera del Atlántico, pero más lenta si cabe, ya que se primaba la seguridad en la llegada a puerto y la capacidad de almacenaje frente a la mejora de prestaciones como la velocidad. De ahí que los viajeros ingleses se extrañasen de que el barco, a finales del XVIII, tardase tanto en hacer la travesía. De hecho, los datos obtenidos por nosotros (ver apartado 5) muestran que no hay un descenso significativo en la duración de la travesía, aún a finales del XVIII, cuando la mayoría de los barcos ya eran fragatas. Esto hace pensar que los factores meteorológicos eran especialmente importantes en la travesía.

La influencia del tipo de barco y de la tecnología naviera en la duración de los viajes, caso de existir, se debería manifestar, en consecuencia, como una tendencia negativa de muy baja pendiente -representativa de la lenta incorporación de la mejoras en la construcción naval y en las técnicas de navegación- salpicada de oscilaciones aleatorias asociadas a las prestaciones de cada barco en particular.

4.b. Las condiciones meteorológicas y del mar.

La velocidad de un velero depende de la fuerza del viento, de la superficie de las velas, del ángulo que formen con la dirección del viento, de la maniobrabilidad del buque a la hora de adaptarse a los cambios de dirección, de su resistencia a las altas velocidades, y de su capacidad de aprovechar los vientos flojos, circunstancias todas ellas que se pueden dar en un viaje de varios meses como el que estamos estudiando.

La velocidad que puede adquirir el barco depende del empuje ejercido por el viento sobre la superficie de barlovento de las velas. En general, se distinguen tres andaduras: popa, largo y bolina. Si el viento y el barco siguen la misma dirección tendremos andadura de popa; si el viento viene de un costado se denomina "con viento largo", el cual se subdivide en gran largo, largo y de través según nos movamos de popa hacia proa. Cuando el viento es de proa se tienen andaduras de bolina, las cuales puede ser larga, plena o estrecha. Esta última dirección es la más cercana a la procedencia del viento que el barco puede seguir.

Sobre las velas actúa una fuerza resultante de la diferencia de presión que se origina entre barlovento y sotavento, multiplicada por la superficie vélica total. En caso de fuerte viento, la principal maniobra consistía en reducir la superficie de la vela expuesta al viento para reducir el empuje, recogiéndose o amainando una parte de las velas. Con mal tiempo era muy difícil o imposible remontar el viento y se solía optar por huir de las borrascas, o en minimizar la vela y dejarse arrastrar por la tormenta.

En definitiva, la máxima velocidad se alcanzaba con vientos de fuerza elevada, pero no extrema, ya que si ésta era demasiado elevada se ponía en peligro la seguridad del barco y sería imprescindible arriar velas. Esto hacía que en situa-

ciones de temporales frecuentes los barços tardasen más en llegar. Es decir, buen tiempo, con cielos despejados y vientos moderados y consistentes, serían las condiciones de máxima velocidad de los buques. La constancia de la dirección evitaba maniobras que, en general, hacían perder tiempo.

4.c. Carga y estiba.

El comportamiento hidrodinámico de un barco depende, sobre todo, de la forma geométrica del volumen sumergido. La capacidad de movimiento depende de la distribución de pesos y de las inercias. Por tanto, la cantidad de carga transportada y la forma en que el barco estuviera estibado eran un factor determinante de la hidrodinámica del barco, es decir, de cómo reaccionaba éste ante el oleaje (Apestegui, 1998; Aláez y Carrillo, 1996). No hay información detallada sobre cómo se realizaba este proceso, pero sí sabemos que el tremendo impacto económico de cada viaje y la generalización del contrabando hicieron que, en todos los viajes, los barcos fueran cargados hasta su máxima capacidad, llegándose a ocupar todos los espacios disponibles, hasta los más inverosímiles. De hecho, durante muchos viajes, el Galeón estaba indefenso porque el lugar de los cañones estaba ocupado por mercancías o, incluso, la línea de flotación quedaba tan cerca de las troneras de la artillería que las hacía perfectamente inútiles.

Un factor adicional a tener en cuenta es la cantidad y tipo de carga que llevaba el Galeón. Es bien conocida la naturaleza de la misma. A la ida (Manila-Acapulco) iba cargado de mercancías de China (tejidos, porcelanas, joyas, marfil, etc.), Persia (alfombras) o la India (tejidos y especias). Esto condicionaba la fecha de salida del Galeón, que tenía que esperar a que llegasen los barcos de China, con el monzón, para poder salir. En el viaje de vuelta la carga se simplificaba, pues se reducía a dos rubros principales. Por una parte el pasaje, más numeroso que a la ida, formado por funcionarios, soldados y curas, principalmente. Por la otra, la plata mexicana, fruto de la feria de Acapulco y de la subvención real para la tropa y el gobernador.

La realización del contrabando era la única razón que justificaba que el Galeón empleara un mes navegando por el estrecho de San Bernardino, altamente peligroso, antes de salir a alta mar. En cada puerto se realizaban cargas adicionales fuera del control de las autoridades de Manila. Véase el trabajo de Diaz-Trechuelo (1956) sobre las alternativas barajadas y las dificultades que impidieron el cambio de rumbo.

En definitiva, el barco iba siempre al límite de sus posibilidades, lo cual atenuaría la influencia que podría haber tenido el avance tecnológico en cuanto a la velocidad de los buques, tendiendo a igualarlas, independientemente de las condiciones meteorológicas reinantes en cada viaje. Además, ya se ha señalado que, por tratarse de una navegación comercial, se buscaba la seguridad y no la rapidez. Cabe recordar que, en el Atlántico, Colón mantuvo durante más de un siglo el

récord de velocidad, cruzando el océano más rápidamente que la mayoría de las flotas de galeones que se organizaron en los dos siglos posteriores (Baudot, 1983).

En lo que respecta al viaje de vuelta, Schurz señala que "virtualmente navegaba con lastre", es decir, llevaba poco peso. En esta parte del viaje, por tanto, la carga no debió influir en la velocidad, que sólo dependería de la fuerza de los monzones y de la habilidad del piloto.

En síntesis, hemos de pensar en el Galeón como un navío siempre sobrecargado, lento a la maniobra, y más pendiente de mantenerse a flote que de alcanzar grandes velocidades. La búsqueda del máximo espacio posible explica que la incorporación de avances técnicos fuera lenta y, sobre todo, que el aprovechamiento de éstos fuera escaso, puesto que al priorizar la máxima carga se atenuaba su mejora en la velocidad.

4.d. Tripulación y pilotos.

En el Galeón sólo los pilotos eran marinos profesionales. El resto de la oficialidad compraba al gobernador su nombramiento, o era miembro de su familia o amistades. Por ello la responsabilidad del derrotero era exclusiva del piloto, que era el único capacitado técnicamente. Había pocos pilotos capaces de responsabilizarse del viaje, hasta el punto de que se autorizó a muchos extranjeros a actuar como tales (Schurz, 1992). Todos ellos solían tener un perfil similar: eran gente experimentada y cualificada, que conseguía el título de piloto después de exámenes perfectamente reglados. Dado lo penoso del viaje no solían repetirlo más allá de cuatro o cinco veces, máxime que el único atractivo para realizarlo era el rápido enriquecimiento que podían conseguir.

Por otra parte, su misión consistía en seguir la rutas ya conocidas sin realizar exploraciones o búsqueda de rutas alternativas. Era tal la responsabilidad que tenían y las presiones que sufrían que no se aventuraban a realizar modificaciones. Prevalecía el temor de que se perdieran el barco y la carga. Así, si la seguridad del galeón estaba amenazada, se realizaba una asamblea entre los pasajeros (muchos de ellos representantes de los dueños de la carga) para decidir lo que había que hacer. No parece, por tanto, que la presencia de diferentes pilotos haya introducido variabilidad significativa en la duración de los viajes

4.e. El derrotero.

Manila-Acapulco.

El primer derrotero lo marcó Urdaneta en 1565 y fue seguido durante mucho tiempo sin apenas variaciones.[5] De acuerdo con Schurz (1992:205), "zarpó de Cebú el 1 de junio y enfiló el estrecho de San Bernardino. El 1 de julio navegaba en latitud 24°, al norte de las Islas de los Ladrones y, ascendiendo más en dirección noroeste, llegó a los paralelos 37 y 39, entre los cuales halló los vientos del

5. AGI, *Patronato* 23 R16.

oeste que habían de empujarle hasta la costa americana, que fue divisada el 22 de septiembre. De allí entró en el puerto de Acapulco el 8 de octubre, después de 129 días de mar".

El paso por el estrecho de San Bernardino era muy peligroso y podía llevarse más de un mes, pero se mantuvo porque era el lugar que se aprovechaba para realizar el contrabando, a pesar de que a mediados del siglo XVIII hubo dos intentos de cambiar la ruta (Díaz-Trechuelo, 1956).[6] En Schurz, (1992:210) se puede estudiar la ruta dentro del estrecho, también conocido como el Embocadero.

Según Cabrera Bueno, una vez fuera del estrecho se seguía el siguiente derrotero: "este y noreste durante 150 millas marítimas; después este-norte-este en dirección a las Ladrones (Marianas); pasaje ante los Volcanes. Sigue la navegación con rumbo noreste-este hasta los 30° de latitud norte y longitud 28.5° al este de Manila, rumbo este-norte-este hasta alcanzar los 36 o 37 grados de longitud, después 40, en las proximidades del cabo Mendocino. Rumbo sureste hasta los 35° de latitud sin divisar tierras, sureste hacia la isla de Cenizas en latitud 30 o la de Cedros en 28.5° , y ya estaba el galeón a la entrada de la bahía de Sebastián Vizcaíno" (Schurz, 1992).

Los primeros galeones navegaron por encima de los 40° por creerse que los vientos eran más regulares. En los últimos años se tendía a usar un paralelo más bajo.[7] Había órdenes muy estrictas para no desviarse de los derroteros fijados, y los pilotos no se atrevían a salirse de los conocidos. Esto explica que no llegasen a descubrir las islas Hawaii a pesar de pasar tan cerca de ellas.

Cuando se aproximaban a la costa de California aparecían las "señas", que eran aguas "malas", turbulentas y de color morado, y las focas o perrillos. Cuando ocurría esto los galeones continuaban hasta divisar tierra, como en los primeros viajes, o bien viraban hacia el sudeste para acercarse a la costa de Baja California (lo habitual a finales del XVIII). Una vez allí, penetraban por la boca de este golfo hasta el cabo Corrientes, desde donde costeaban hasta Acapulco. En general procuraban navegar lejos de la costa, puesto que era peligrosa y no ofrecía refugio. Podían hacer paradas intermedias en puertos como el de Navidad para dejar el correo o enfermos, pero esto no ocurrió hasta mucho después de 1700. Aunque desde 1773 era obligatorio detenerse en Monterrey, la verdad es que pocas veces se cumplió esta orden (1779, 1784, 1795).

En 1772 el *Nuestra Señora del Rosario* estableció una nueva ruta, evitando el estrecho de San Bernardino y saliendo a mar abierto por el cabo Bojador. Desde allí bordeó la isla de Luzón por el norte y se dirigió a las Marianas, desde donde siguió la ruta tradicional. En 1777 se emitió una real orden para que se siguiera

6. También en AGI, *Filipinas* 156 y 640.

7. En 1703 el *Nuestra Señora del Rosario* viajó por los 32° 24'; en 1737 el *Nuestra Señora de la Guía* no sobrepasó los 30° 13'. El *Santísima Trinidad* en 1775 cruzó el Pacífico entre los 34° y 37° y el *San José* entre los 39° y 40°.

esta ruta, tanto a la ida como a la vuelta. Se sabe que en 1779 fue seguida por el *San José* y también en 1780 (*San Pedro el Caviteño*), 1782 (*San Pedro*, que se perdió en Luzón) y 1789 (*San Felipe*). Sin embargo, tal y como se ha señalado previamente, los intereses comerciales hicieron que en la práctica este camino no fuera utilizado posteriormente (Díaz-Trechuelo, 1956)

Se puede afirmar que los derroteros del siglo XVII coincidieron básicamente con los existentes para el siglo XVIII.[8] Ambos a su vez han sido corroborados con los diarios de navegación disponibles (Burt, 1990).[9] Los naufragios eran bastante frecuentes, especialmente en el trayecto hasta la costa del Japón. Así, el *Espíritu Santo* se deshizo en Catanduanes en 1576 y dos años más tarde se perdió el *San Juanillo*. Entre 1600 y 1609 se perdieron seis galeones. Los períodos 1649-1659 y 1690-1694 son citados por Schurz como especialmente desastrosos. También podía ocurrir que, debido al mal tiempo, el galeón tuviera que volver de arribada a Manila, o bien por haber salido tarde o por haberse adelantado los tifones. La figura 2 presenta la frecuencia de arribadas y naufragios para el periodo de vigencia del Galeón. Los valores se han obtenido a partir de documentos del Archivo General de Indias (AGI) según la metodología descrita en el apartado 5. Gracias a este trabajo exhaustivo hemos podido obtener una lista de naufragios y arribadas, tal y como puede verse en el cuadro 1. Puede observarse que las mayores incidencias se produjeron durante el siglo XVII, especialmente a mediados del mismo.

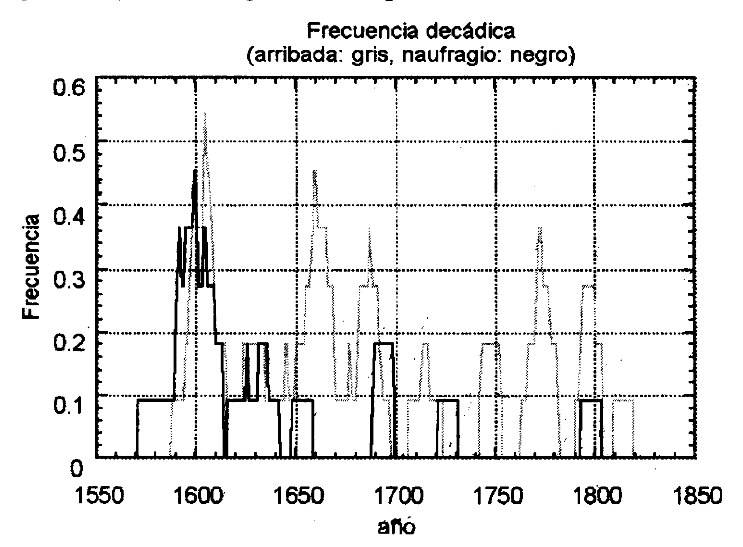


Figura 2: Frecuencia decádica de arribadas, expresada como número de arribadas por década.

8. Archivo del Museo Naval, MN 1220.
9. También AGI, *Filipinas* 938 y *Guadalajara* 520.

Cuadro 1: Principales incidencias en la ruta Manila-Acapulco.

Años en que no se ha encontrado información	*Años en los que no salió el galeón*	*Años con naufragio o pérdida*	*Años con arribada*
1616, 1698, 1705, 1722, 1743, 1752, 1757, 1762, 1763, 1793, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1808.	1635, 1646, 1647.	1596, 1600, 1604, 1608, 1609, 1621, 1631, 1637, 1638, 1653, 1693, 1694, 1711, 1726, 1798.	1593, 1600, 1602, 1603, 1604, 1609, 1610, 1613, 1620, 1629, 1631, 1641, 1650, 1655, 1660, 1663, 1669, 1672, 1682, 1686, 1687, 1692, 1707, 1708, 1715, 1718, 1744, 1747, 1748, 1768, 1772, 1777, 1798, 1799.

Acapulco-Manila.

Se trataba de un viaje rápido y confortable si se salía a tiempo (siempre antes de finales de marzo) y el piloto no cometía errores. Si se retrasaban, los galeones encontraban vientos contrarios desde las Marianas. También podían toparse con vientos contrarios -el monzón les soplaba de proa- en el Embocadero, sobre todo si llegaban después de junio. En este caso no podían llegar a Manila, sino que se refugiaban en puertos como Palapa (actual Palapang), Sorsogón, Sisirán o Lampón. No hay evidencias de que esta ruta sufriera variaciones significativas a lo largo del período de existencia del Galeón. Schurz (1992) describe el derrotero de la siguiente forma: "Desde Acapulco, descendían hacia latitudes próximas a los 10-12° o más al sur, para evitar las calmas que la nave hubiera encontrado de no hacerlo así. Desde esa latitud la empujaban hacia el oeste los vientos favorables que... la llevaban por la misma latitud a las Marianas, sin apenas variación, con solamente ascender en las últimas dos semanas al paralelo catorce".

Esta ruta es la misma utilizada en el siglo XVII[10] y parece haberse mantenido invariable a lo largo de todo el periodo de existencia del Galeón. A partir de la segunda mitad del siglo XVII el galeón solía hacer escala en Guam para abastecerse de agua y dejar el correo. Una vez avistadas las Filipinas, penetraba por el Embocadero hasta Cavite. Si había guerra la ruta variaba, pudiendo incluso bordearse Luzón por el norte (año 1745). Desde Acapulco se solía tardar de sesenta a setenta días hasta Guam, y desde ahí llevaba dos o tres semanas en avistar las Filipinas. El tiempo en el Embocadero variaba, según Schurz, entre cinco días y

10. Archivo del Museo Naval MN 1220.

cinco semanas. Santiago Cruz (1962) describe la ruta de una forma bastante similar.

A principios del XIX el viaje duraba no más de cincuenta a sesenta días En el cuadro 2 se resumen las incidencias halladas para la travesía Acapulco-Manila Puede observarse que son mucho menores que para el viaje contrario y que, entre ellas, predominan los años en que no salió el Galeón, siendo debido la mayor parte de las veces a ausencia de barcos o al temor a piratas o buques enemigos.

Cuadro 2: Principales incidencias en la ruta Acapulco-Manila.

Años en los que no hay referencias	*Años en los que no salió el galeón*	*Años en los que se perdió el galeón*
1592, 1703, 1709, 1723, 1724, 1728, 1741, 1749, 1763, 1789, 1803.	1614, 1637, 1647, 1651, 1652, 1656, 1657, 1661, 1670, 1683, 1687, 1693, 1744, 1748, 1751, 1769, 1771.	1591, 1616, 1620, 1649, 1655, 1775.

En resumen: el análisis de éste y los restantes determinantes de la navegación permite afirmar que la duración de la travesía constituye un buen "proxy" climático en la medida que ninguno de los factores considerados, con la excepción de las condiciones meteorológicas, resulta capaz de inducir variaciones diferentes del ruido aleatorio o la tendencia negativa. Por tanto, podemos analizar la serie de duraciones de la travesía, teniendo en cuenta que las formas de variabilidad distintas a las ya mencionadas se pueden atribuir a un origen meteorológico.

5. Análisis de la serie de duración anual de la travesía.

5.a. Tratamiento previo de la serie.

La primera dificultad que hubo que resolver fue la forma de obtener una cantidad de datos que permitiera construir una serie lo suficientemente larga y fiable de las duraciones de la travesía en ambos sentidos. Para ello se recurrió a los documentos contenidos en el AGI relativos a la administración colonial de Nueva España y Filipinas, consultándose durante un periodo de dos años miles de legajos procedentes, principalmente, de las secciones *Patronato, Filipinas, México, Contaduría, Contratación, Secretaría de Guerra, Estado* y *Ultramar*. Para cada año se buscó: nombre del(os) barco(s) que realizaba(n) el viaje, fecha de salida de Manila, fecha de llegada a Acapulco, fecha de salida a Acapulco y fecha de llegada a Manila. En caso de no aparecer referencias al Galeón en un año concreto se investigó la razón de dicha ausencia, fuera ocurrencia de naufragio, arribada o bien la imposibilidad de armar el viaje.

Tal y como se ha señalado en apartados anteriores, la interpretación de la duración en la ruta Acapulco-Manila resulta más sencilla que la correspondiente al sentido inverso, en la medida que estaba influida por un factor meteorológico relativamente fácil de caracterizar, como es la intensidad de los vientos alisios y, al final de la travesía, en las proximidades de las Filipinas, la influencia de los monzones. Por ello, presentaremos a seguido los resultados correspondientes a este sentido de la ruta

En primer lugar resulta necesario obtener una serie lo más larga y homogénea posible. La mayoría de los viajes están fechados sin ambigüedad. Sin embargo, una parte no desdeñable presenta algún problema, bien porque la fecha de llegada sólo se conoce de forma aproximada, o porque la fecha no se refiere a Manila sino a alguna de las localidades ubicadas en el estrecho de San Bernardino. El cuadro 3 ilustra diferentes casos que se pueden producir. Así, mientras el viaje de 1591 no presenta problemas de interpretación, en el viaje de 1625 no consta fecha de llegada para el *Santísima Trinidad*, y la correspondiente al *Atocha* no es segura ya que solamente se dispone de una carta fechada el 1 de agosto de 1625 justificando el recibo de la correspondencia venida en dicha nave. Es decir, sabemos que había llegado antes del 1 de agosto, pero no la fecha exacta. También hay que resaltar las referencias al pago de la tripulación antes de abordar: están fechadas el día 5 de abril, en lugar de la fecha de salida real, que fue el día 6. Esto ocurre con cierta frecuencia y, a menudo, se trata de la única información disponible. Esto, sin embargo, no supone un problema grave dado que la fecha de embarque precedía a la de partida sólo en unos pocos días. Problema más serio es el viaje de 1734, para el cual sólo se dispone de un informe sobre el depósito del subsidio de la corona traído por el *Nuestra Señora de Covadonga*. El viaje de 1689 es especialmente informativo, ya que da la fecha de llegada tanto a Manila (19 de julio) como a Palapa (25 de junio), que es un puerto cercano al estrecho de San Bernardino. Dado que en muchos casos sólo disponemos de la fecha de llegada al Embocadero, resulta de gran utilidad conocer la duración del tramo Embocadero-Manila, tal y como se evidenciará más adelante.

De lo anterior se deduce que no se puede interpretar la serie de duración anual sin realizar un tratamiento previo que homogeneice los datos. A continuación se describen los procedimientos empleados a tal fin.

Fechas de llegada imprecisas.

La falta de precisión en la fecha de llegada introduce un error sistemático en la estimación de la duración. La mayor parte de las veces es debida a que sólo conocemos la fecha de depósito del subsidio, pero no la de la llegada real, como en el caso del año 1625 del cuadro 3. Para estimar el error inducido en estos casos se analizaron los viajes en los cuales se disponía de ambas fechas (la llegada y el depósito). Se encontraron 26, con un rango de entre 4 y 147 días en el intervalo

Cuadro 3:
Algunos ejemplos de la documentación del AGI relativa al Galeón de Manila.

Año	*Barco*	*Salida*	*Llegada*	*Referencias*
1591	*Santiago*	25 mar.	21 jun.	(*Mex*. 22, N11 y N46) Parten en conserva. El navío del gobernador llegó con "razonable" viaje. El *San Ildefonso* se perdió.
	San Ildefonso	25 mar.	perdido	
				(*Cont*. 1202) Nao Santiago: surge en Cavite el 21 de junio de 1591.
1625	*Nuestra Señora de Atocha*	6 abr.	< 1 ago.[1]	(*Cont*. 905A) Pago a Pedro Bolívar, marinero de la nao almiranta. El 5 de abril de 1625 se *embarcó* en la nao *Nuestra Señora de Atocha.*
	Santísima Trinidad	6 abr.	desconocida	(*Cont*. 904) consta que un marinero se *embarcó* en la nao capitana *Santísima Trinidad* el 5 de abril de 1625.
				(*Cont*. 904) Las naos capitana y almiranta salieron de Acapulco para Cavite el 6 de abril de 1625. La capitana era la *Santísima Trinidad* y la almiranta la *Nuestra Señora de Atocha* (Registro de salida).[2]
				(*Fil*. 30) Los oficiales reales de Filipinas a S.M., 1 de agosto de 1625: "... En esta nao (*Atocha*) hemos recibido su carta ..."
1689	*Santo Cristo de Burgos*	31 mar.	25 jun.[3] 19 jul.[3]	(*Mex*. 59, R3, N6) "... llegado con felicidad a aquellas islas el galeón *Santo Cristo de Burgos* que... salió del puerto de Acapulco el dicho año pasado de 1689 el día 31 de marzo; al de Cavite [llegó] a los 19 de julio, habiendo logrado un viaje tan breve y feliz cual no ha tenido ejemplar muchos años ha, pues no tuvo en todo él el menor descalabro..." También se informa que pasó por el puerto de Guayán [Marianas]. En llegar al puerto de Palapa tardó 86 días.
1734	*Nuestra Señora de Covadonga*	9 abr.	< 14 ago.[4]	(*Fil*. 738) *Caja real de Filipinas*, 1734: 14 de agosto, ingreso de dinero introducido por el "sargento mayor don Antonio García del Mazo, maestre del patache capitana *Nuestra Señora de Covadonga* que vino de tornaviaje de Nueva España". Ingreso no precisa fecha de llegada. (*Mex*. 1062) Fecha de registro: 9 de abril de 1734

Notas al cuadro 3:

1. Se desconoce la fecha exacta de llegada. La fuente citada (*Filipinas* 30) es una carta, fechada el 1 de agosto de 1625, certificando el recibo de la correspondencia en el *Atocha*.
2. En los años en que viajaba más de un barco, la *capitana* era el buque insignia, mientras que la *almiranta* era la segunda en el mando.
3. El 25 de junio es la fecha de llegada a Palapa, después de 86 días de navegación, según *Contaduría* 90. Palapa (actual Palapang, 12°33' N, 125°07' E) es un puerto al este del estrecho de San Bernardino. El 19 de julio es la fecha de llegada a Cavite, puerto de Manila.
4. Se desconoce la fecha exacta de llegada. El documento *Filipinas 738* registra el depósito de la corona para la colonia de Manila.

---

entre ambos. Sin embargo, cuando el viaje terminaba en Manila, el intervalo nunca era mayor de unos pocos días. Las grandes diferencias ocurren cuando el barco permanecía en un puerto del Embocadero y el subsidio era llevado a Manila por tierra. De este modo, la fecha de depósito resulta un buen indicador de la de llegada si el viaje terminaba en Manila. Hay quince viajes cuya única referencia es la fecha del depósito; de ellos se han considerado válidos sólo los nueve de los que existe certeza que habían terminado en Manila.

Puede también ocurrir que sólo se disponga de una carta en la que se informa de la llegada del barco, pero sin especificar la fecha de llegada, tal y como ocurre en el año 1734. Del análisis de referencias cruzadas se ha podido inducir que tales cartas se escribían a los pocos días de la llegada, puesto que su destino era México a través del Galeón, que solía partir justo después de la llegada del procedente de Acapulco. Hay trece viajes con estas características y todos ellos se han considerado sin ajuste de las fechas.

Llegada a un puerto distinto de Manila.

En ciertas ocasiones los barcos se detenían en localidades próximas al Embocadero de San Bernardino para realizar trabajos de reparación, aprovisionarse, descargar contrabando o esperar vientos favorables que les permitieran llegar hasta Manila. Si la llegada al Embocadero se producía cuando el monzón estaba en pleno desarrollo les resultaba imposible llegar hasta Manila, por lo que debían desembarcar la carga y los pasajeros, que debían continuar el viaje por tierra. En el cuadro 4 se han incluido los viajes para los que se dispone de las fechas de llegada a San Bernardino y a Manila. Puede observarse que la duración promedio para ese tramo era de 18.2 días. Hay algún caso más en el que se conoce la fecha de llegada a Guam en las Marianas (13°28'N, 144°47'E), junto con la de San Bernardino. El cuadro 5 resume esta información, pudiendo observarse que en promedio se empleaban dieciséis días en viajar desde Guam hasta San Bernardino. Estos resultados son consistentes con los derroteros contenidos en Schurz (1992), que estima unos quince días para cada uno de estos trayectos. En total hay 33 viajes para los cuales sólo consta la llegada a Guam o al Embocadero. Con objeto de homogeneizar los datos se ha calculado, para todos los viajes, el tiempo de

llegada al Embocadero, restando 18.2 días a los que llegaban a Manila y añadiendo 16 a aquellos cuya única referencia era la llegada a Guam. Se ha elegido el tiempo de llegada al Embocadero para facilitar la comparación con los tiempos de viaje estimados a partir de datos de viento actuales, tal y como se verá en el siguiente apartado.

Cuadro 4:
Fechas de llegada al estrecho de San Bernardino (o proximidades) y Manila.

Año	*Llegada a San Bernardino*	*Llegada a Manila*	*Intervalo (días)*
1594	10 jun.	15 jun.	5
1603	1 jun.	24 jun.	23
1603	1 jun.	22 jun.	21
1605	11 jun.	17 jun.	6
1672	20 may.	10 jun.	20
1685	15 jun.	5 jul.	20
1689	25 jun.	19 jul.	24
1721	7 jul.	20 jul.	13
1729	1 jul.	9 ago.	39
1779	5 jun.	16 jun.	11
Media			*18.2*

Cuadro 5:
Fechas de llegada a Guam (Marianas) y a San Bernardino (o proximidades).

Año	*Llegada a Guam*	*Llegada a San Bernardino*	*Intervalo (días)*
1601	19 abr.	1 may.	12
1672	2 may.	20 may.	18
1688	2 jun.	30 jun.	28
1721	23 jun.	7 jul.	14
1743	16 jun.	30 jun.	14
1779	1 mar.	11 mar.	10
Media			*16.0*

El cuadro 6 resume el tratamiento realizado con el conjunto de fechas disponibles. Del total de 141 viajes aceptados, 84 (60% del total) se basan en referencias que se han considerado libres de ambigüedad; otros 35 se han corregido según el procedimiento que se acaba de describir para homogeneizar el lugar de llegada. Trece se basan en las fechas de las cartas que informan de la llegada del

Galeón, mientras que en nueve más se ha utilizado la fecha del depósito del subsidio de la corona. En total se rechazaron dieciséis viajes. De ellos, seis corresponden a casos en que la referencia disponible era la relativa al depósito, pero en los cuales éste se producía tan tarde que lo más probable es que hubiera sido llevado a Manila por tierra. Los otros diez fueron eliminados por la existencia de problemas de diversa índole, fuera en la fecha de salida o en la de llegada. Estos valores aparecen en el cuadro 6 bajo el epígrafe *subtotal*. Se han eliminado otros veinte viajes, todos los posteriores a 1750, fecha a partir de la cual el diseño de los galeones sufrió grandes modificaciones, afragatándose, tal y como se ha señalado previamente.

Cuadro 6: Tratamiento de los datos, tramo Acapulco-Manila.

Tipo de referencia	*Aceptados*	*Rechazados*
Sin ambigüedades significativas	84	0
Llegada al Embocadero o a Guam	35	0
Fecha de la carta que menciona la llegada	13	0
Fecha del depósito del subsidio de la corona	9	6
Diferentes referencias ambiguas	0	10
Subtotal	*141*	*16*
Viajes después del1750	0	20
Total	*121*	*36*

5.b. Resultados.

La figura 3 muestra la serie de duraciones del tramo Acapulco-Manila con los 121 viajes seleccionados con el procedimiento descrito en el apartado anterior. La línea continua representa la media móvil de treinta años, mientras que las líneas de trazos corresponden a ± 1, desviación típica con respecto a la media móvil. Como hecho más significativo puede observarse una gran tendencia secular en la duración, superpuesta sobre la variabilidad interanual de frecuencia más elevada. La tendencia es tal que los viajes fueron más cortos durante el final del siglo XVI y el principio del XVII, siendo paulatinamente más largos entre 1620 y 1660. Después de este año la duración volvió a disminuir, para mantenerse relativamente constante entre 1700 y 1750.

Con el objeto de explicar esta variabilidad interanual se la relacionó con las diferentes cronologías existentes sobre la ocurrencia de sucesos ENSO, catalogadas por Quinn (1992) y Ortlieb (2000) y obtenidas a partir de fuentes históricas. No se encontró ninguna relación significativa entre la duración de los viajes y la ocurrencia de tales eventos. Por otra parte, la desviación típica de la media móvil in-

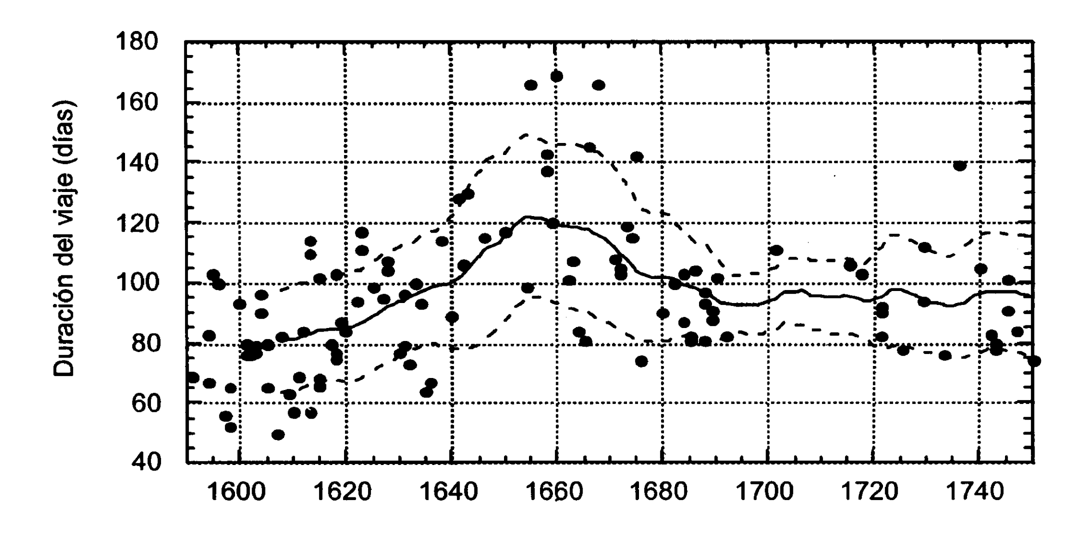


Figura 3: Duración del viaje Acapulco-Manila expresada en días.
La línea continua corresponde a una media móvil de treinta años. Las líneas discontinuas representan +/- 1 desviación típica respecto a la media móvil.

cluida en la figura 3 tiene un valor de entre 15 y 25 días. Cuando se usan datos instrumentales del periodo contemporáneo, por ejemplo del reanálisis de NCEP (National Center for Environmental Prediction; Kalnay *et al.*, 1996), se observa que el debilitamiento de los vientos alisios durante los años en que ocurre un suceso Niño se puede cifrar en torno al 10% de la media. Todavía más, los cambios en la intensidad del viento asociados a El Niño son máximos en las proximidades del ecuador, mientras que el Galeón viajaba a una latitud próxima a los 12°30', tal y como se ha descrito más arriba.

En consecuencia, las variaciones en la duración del viaje inducidas por cambios en el viento asociados a la ocurrencia de ENSO son mucho menores que la desviación típica de la serie de duración; por ello, fue necesario investigar otros factores para explicar la tendencia de la serie y la variabilidad interanual de alta frecuencia.

Si se analiza con detalle la tendencia secular se observa que los viajes correspondientes al período 1640-1670 fueron muy lentos. Al comparar este intervalo con los treinta primeros años de la serie, 1590-1620, se obtiene que las correspondientes medias y desviaciones típieas son 122.7±27.8 días y 79.0±16 días, respectivamente. La diferencia entre ambas resulta estadísticamente significativa (p> 99.99%) según el test *"t"* de Student. Si la comparación se realiza con los valores del período 1720-1750 los resultados son similares. Tal y como se ha discutido en el apartado anterior, no hay factores "tecnológicos" ni "comerciales" que expliquen una variación de este tipo. Parece, por tanto, que hay que buscar su

Cuadro 7: Pérdidas y accidentes graves (*) en la ruta (1590-1750).

Año	*Navío*	*Lugar*	*Referencias*
1591	*San Ildefonso*	desconocido	*Mexico* 22, N11 y N46
1601	*Santo Tomás*	Cabo Espíritu Santo	*Mexico* 25, N4; *Patronato* 263, N1, R7 y R8
1620	*San Nicolás de Tolentino*	Borongán	*Contaduría* 904, *Filipinas* 7, R5, N61
1639	*San Ambrosio*	Cagayán	*Contaduría* 1220
1646	*San Luis*	Cagayán	*Filipinas* 31
1649	*Nuestra Señora de la Encarnación*	"cerca del Embocadero"	*Contaduría* 901B; *Filipinas* 9, R1, N13; *Filipinas* 31
1654	*San Diego*	Lyam, o Luyam	*Filipinas* 31
1655	*San Francisco Xavier*	Borongo (Borongán)	*Filipinas* 28; *Filipinas* 30; *Mexico* 38, N42
1660	*San José* (*)	Punta Naga	*Filipinas* 23, R2, N4
1663	*San José* (*)	Cagayán	*Filipinas* 9, R3, N40; *Filipinas* 28; *Filipinas* 68
1666	*Nuestra Señora de la Concepción* (*)	Palapa	*Contaduría* 1237; *Filipinas* 9, R3, N49
1671	*Nuestra Señora del Buen Socorro* (*)	Palapa	*Mexico* 47, R2, N22
1730	*Sacra Familia*	Mindoro	*Filipinas* 148
1735	*San Cristóbal*	Embocadero	*Escribanía* 477

justificación en cambios de tipo meteorológico. Por otra parte, en el AGI existe evidencia documental adicional que apoya la existencia de viajes más largos a mediados del XVII. Durante el periodo 1638-1671 aparecen diez referencias a barcos perdidos o dañados en las proximidades del Embocadero. El cuadro 7 proporciona una relación de todos estos casos. Hay que señalar que este tipo de incidentes ocurrió a lo largo de todo el periodo analizado, pero resultaron más frecuentes hacia 1650.

Al analizar el cuadro se observa que todos los barcos sufrieron problemas cerca del Embocadero. Las fuentes documentales revelan que todos ellos encontraron vientos desfavorables y mar gruesa que les obligaron a buscar refugio en puertos próximos al Embocadero o les hicieron naufragar. Así, el *San Francisco Xavier* se perdió en 1655 durante una intensa tormenta mientras estaba anclado en Borongo, en la costa este de la isla de Samar.[11] Similar suerte corrió el *San Nicolás de Tolentino*, que naufragó en la misma zona 35 años antes. El *San José* pasó graves apuros en 1660 cuando fue desviado de su curso "hasta el golfo de Naga,

11. AGI, *México* 38, N42.

en la provincia de Camarines, siendo salvado de milagro".[12] En 1663 el mismo barco encontró una tormenta "que duró 40 horas, durante la cual perdió todos sus palos".[13] El *Nuestra Señora de la Concepción* llegó a Filipinas en junio de 1666, pero tuvo que detenerse en Palapa para esperar vientos favorables. En agosto del mismo año se mantenía en dicho puerto, de donde "no puede zarpar y no se sabe cuándo podrá llegar [a Manila] por la ausencia de tiempo [favorable]".[14] En el mencionado archivo, en una carta posterior a 1656, anónima y sin fecha, se ha encontrado un comentario más directo sobre las difíciles condiciones que se debían afrontar en esa época:

> ... también tiene ordenado V.M. que los navíos no tomen día de abril. Este tiempo se tenía entonces por seguro, pero ya con la mudanza de las monzones y dilatarse tanto los viajes parece conveniente que se dispongan las navegaciones más temprano, ya que se tiene por buen viaje de Filipinas a Acapulco el que no pasa de 7 meses, y para lograrse la vuelta no han de aguardar la vuelta al mes de julio para salir sino anticiparlo a primeros de mayo. Salí yo del puerto de Cavite el año de 1648 y duró el viaje 7 meses y 8 días y el año de 1656 salí a último de julio y duró 7 meses y medio ...[15]

Puede observarse que la carta hace referencia tanto al tramo Manila-Acapulco como al Acapulco-Manila, considerando que el éxito en este último estaba condicionado por la adecuada salida en el primero.[16] El autor señala que ya no es seguro zarpar de Acapulco en abril porque hay gran probabilidad de encontrar vientos desfavorables en las proximidades de las Filipinas. Incluso más, si el barco zarpaba antes de Acapulco, también debía partir antes de Manila (en mayo, en lugar de julio como era habitual) porque la ruta hacia el este también estaba resultando más larga de lo habitual hasta entonces. Un viaje que partiera de Manila a mediados de julio y durase siete meses llegaría a Acapulco a mediados de febrero, justo a tiempo para la feria. Además hay que tener en cuenta que se necesitaban varias semanas para reparar el buque y reabastecerlo. Por tanto, parece improbable que un barco que llegase a Acapulco a mediados de febrero pudiera zarpar de vuelta antes de finales de marzo. Todo esto sugiere que, cualquiera que fuese el origen de la mayor duración en los viajes Acapulco-Manila, también afectaba a la ruta Manila-Acapulco.

5.c. Interpretación.

En los apartados anteriores fue caracterizada sin ambigüedades la existencia de una tendencia atribuible a cambios en los patrones meteorológicos reinantes en el Pacífico. Resulta ahora necesario identificar la causa precisa que explique este

---

12. AGI, *Filipinas* 23, R2, N4.
13. AGI, *Filipinas* 68.
14. AGI, *Contaduría* 1237.
15. AGI, *Filipinas* 28, 1648-1656; carta posterior a 1656, sin autor ni fecha.
16. Es necesario recordar que el tramo Acapulco-Manila era en realidad el viaje de retorno, ya que el viaje se organizaba desde Manila, donde también estaban los astilleros.

comportamiento. Para ello se diseñó una estrategia consistente en analizar la circulación en el área recorrida por el Galeón en el período actual, para el cual se disponen de datos instrumentales, y tratar de identificar situaciones análogas a la detectada durante los siglos XVII y XVIII. Como primer paso se construyó un conjunto de viajes virtuales del Galeón. Para ello se hizo zarpar un hipotético Galeón entre Acapulco y Manila a una velocidad determinada por los vientos reales observados en cada uno de los años del conjunto de datos modernos. Los datos se obtuvieron del reanálisis del NCEP, en el cual se dispone de valores en una rejilla de 2.5° x 2.5° de brazo.

Los viajes virtuales.

Para construir los viajes virtuales se calcularon los vientos medios en el Pacífico tropical durante el periodo 1948-1999. Usando estos valores se calculó el tiempo medio de viaje de un barco que zarpase de Acapulco el 30 de marzo con rumbo suroeste hasta la latitud 12°30'N, tomando entonces rumbo oeste hasta el Embocadero (los detalles pueden encontrarse en García *et al.*, 2001). Se eligió el Embocadero como final de estos viajes dada la dificultad que entraña estimar la derrota y velocidad del barco en las aguas interiores del archipiélago. Tal y como se puede observar en la figura 4, la navegación en ese tramo era muy tortuosa y estaba muy afectada por factores locales, resultando imposible deducir vientos locales a partir de los datos NCEP, cuya resolución espacial es 2.5°. Además, las corrientes marinas en los diferentes estrechos que había que cruzar son, a menudo, muy fuertes y afectaban de diferente manera a cada viaje. Por otra parte, el viaje hasta el Embocadero se desarrollaba en mar abierto, con mínimas desviaciones del derrotero establecido, por lo que el uso de los datos NCEP está mucho más justificado. El efecto de las corrientes marinas no ha sido tenido en cuenta, dado que en la latitud de 12°30' por la que viajaba el Galeón son muy débiles, del orden de 10 cm s-1 (Meehl, 1982), frente a una velocidad media de la nave de unos 2 m s-1.

Se calculó la duración media de los viajes durante el periodo instrumental (82.5 días) y se introdujo un factor de ajuste para hacerla coincidir con la del galeón (92.48 días). A continuación se procedió a calcular el tiempo de viaje hasta el Embocadero para cada año. Los resultados se han representado en la figura 5. La desviación típica de los viajes virtuales es de 9.8 días, aproximadamente la mitad de la correspondiente a los datos históricos, lo que sugiere que éstos contienen varianza adicional debido a inexactitudes en las fuentes y, quizás, también a una mayor variabilidad natural en los vientos tropicales durante el periodo histórico. Resulta también interesante observar cómo la mayoría de los viajes virtuales rápidos aparecen agrupados a finales de los años cuarenta y durante la década de los cincuenta de una forma similar a lo que ocurre con los viajes del Galeón, pero con una tendencia mucho menor.

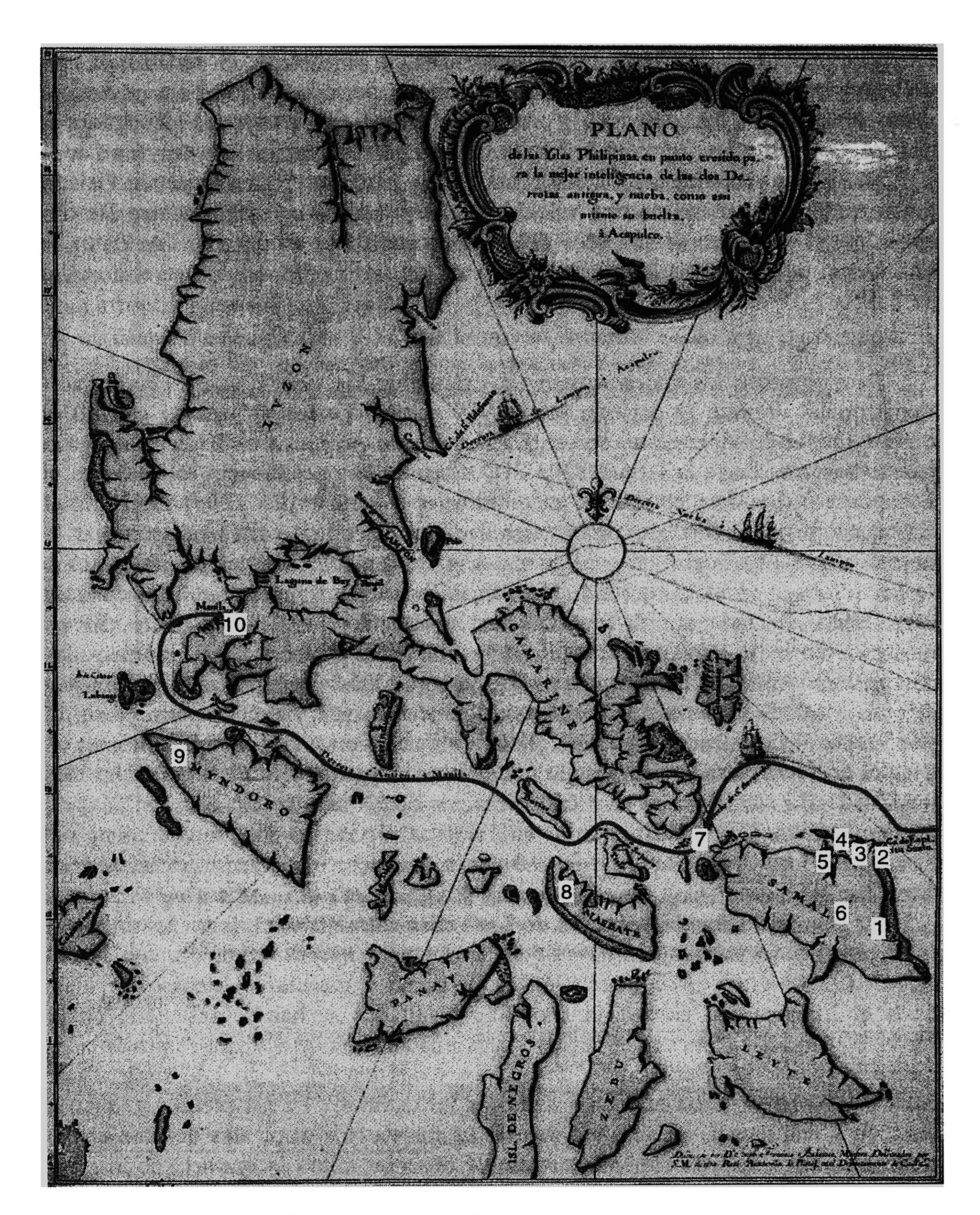


Figura 4: Mapa de Filipinas con la ruta aproximada seguida por los galeones desde el estrecho de San Bernardino hasta Manila.

Adaptado de un mapa de Joseph Francisco de Badaraco. Museo Naval de Madrid.

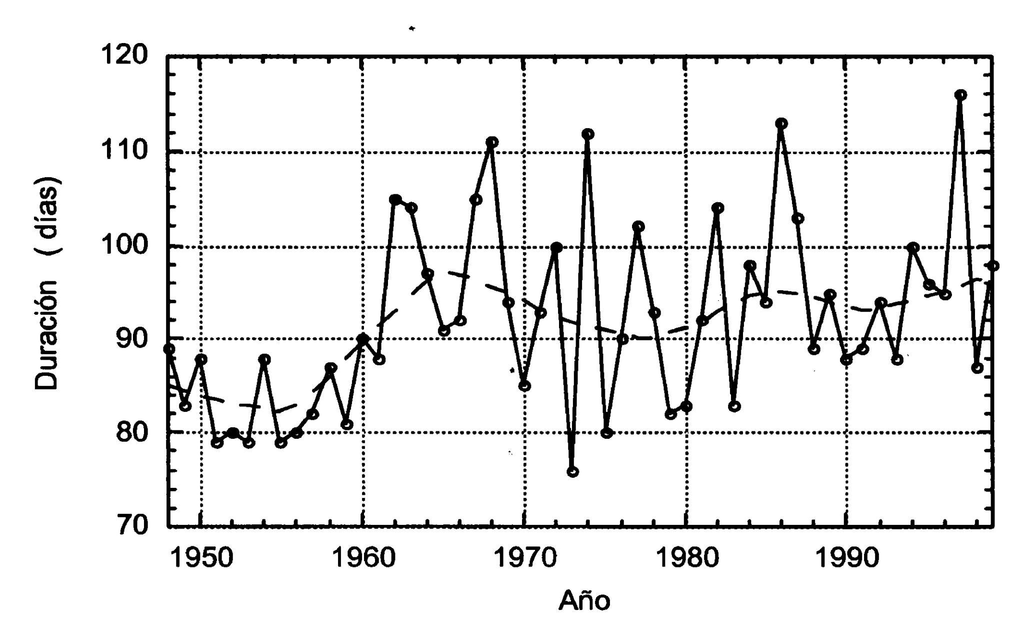


Figura 5: Duración de los viajes virtuales.
La línea discontinua representa una media móvil de 30 años.

Si se examina con más detalle lo que ocurre durante los viajes virtuales puede observarse que en ellos se pueden identificar tres regímenes de velocidad (ver figura 6). A la salida de Acapulco, mientras se viaja rumbo suroeste, hasta la latitud de 12°30' N, el movimiento es relativamente lento, para acelerarse en las proximidades de los 110° W, cuando, impulsado por los vientos alisios, se desplaza con rumbo oeste. La velocidad se mantiene prácticamente constante hasta llegar a Guam (144°47' E), donde vuelve a disminuir. Excepto en tres casos con salidas muy lentas (1997, 1986 y 1974), el resto de los viajes lentos tiene una velocidad similar a la de los rápidos durante la primera mitad del viaje, mientras que la diferencia se hace significativa en la segunda parte del recorrido. La figura 7 muestra cómo, en conjunto, los viajes lentos llegan, en promedio, quince días más tarde que los rápidos a Guam y pierden otros trece desde allí hasta el Embocadero.

Todo lo anterior apunta a considerar que el factor más determinante de la duración del viaje en época contemporánea son las condiciones meteorológicas en el Pacífico occidental. Al analizar las variaciones estacionales de la circulación en esta área, se observa que un barco que navegase entre Guam y el Embocadero en junio encontraría vientos del este hasta la longitud 130° W, y vientos del sur al oeste de esta longitud, al atravesar el eje de la vaguada monzónica. Si el barco llegase a Guam a finales de mayo las condiciones serían todavía más favorables, puesto que los alisios alcanzarían hasta Filipinas. Por otro lado, a finales de junio o en julio el barco encontraría vientos del suroeste durante la mayor parte del tra-

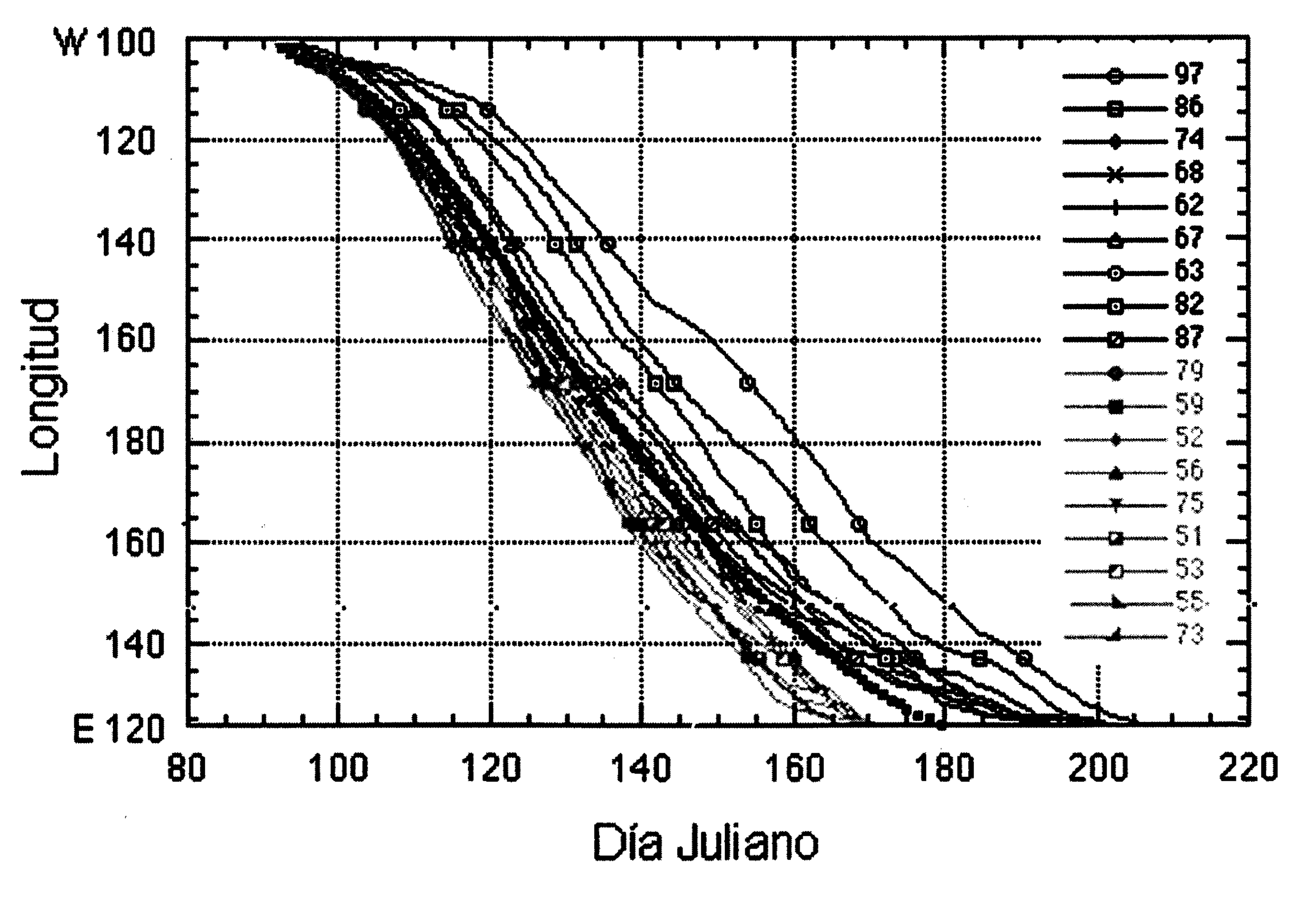


Figura 6: Regímenes de velocidad.

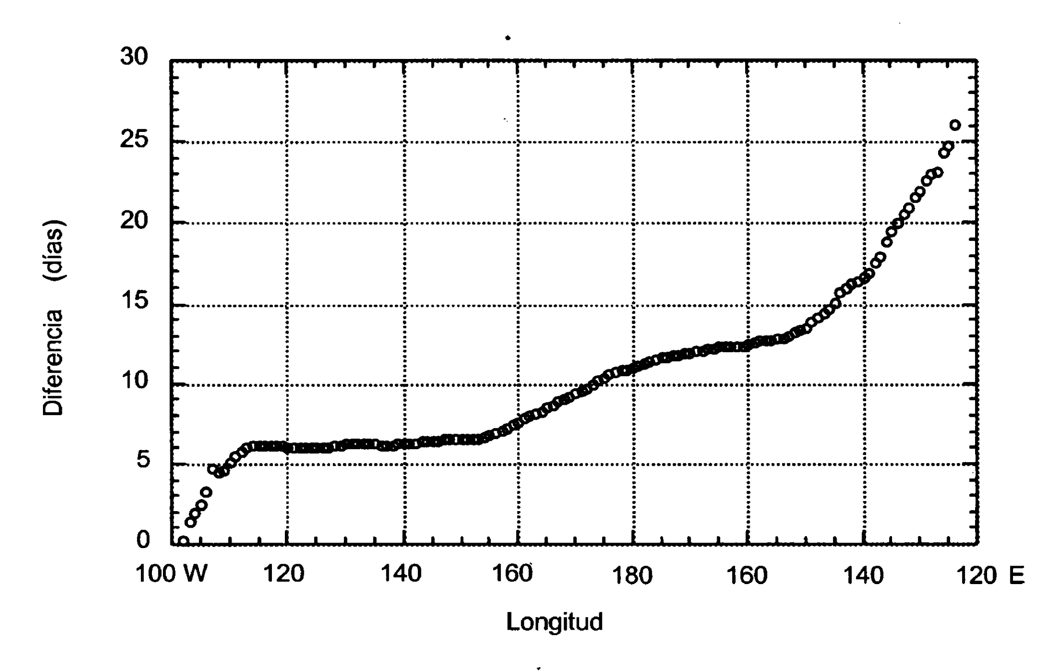


Figura 7: Diferencia de la duración de viajes rápidos y lentos en función de la longitud.

mo Guam-Embocadero. Además debería afrontar el mal tiempo originado por los sistemas convectivos tropicales que dificultarían todavía más los viajes que lo que expresa la figura 6, que sólo tiene en cuenta el efecto del viento promedio.

Cuando se analiza la variabilidad del campo de vientos entre los años rápidos y lentos se observa que, durante los primeros, los alisios son más fuertes al oeste de la línea de cambio de fecha y, lo que es más importante, se extienden mucho más al oeste, por lo que la vaguada monzónica se desplaza hacia sur y el oeste con respecto a la posición durante los años lentos. Bajo las condiciones prevalentes durante los viajes rápidos sería así posible navegar prácticamente toda la ruta hasta las Filipinas con los alisios. Por otra parte, en los viajes lentos el barco se encontraría la vaguada monzónica a medio camino entre la línea de cambio de fecha y las Filipinas, especialmente al oeste de Guam. Además, se producirían retrasos adicionales en las proximidades de las islas, ya que entre la longitud 130° W y el Embocadero se encontraría con vientos desfavorables y convección intensa que dificultarían su avance.

En definitiva, los resultados anteriores se pueden resumir como sigue: la duración de los viajes virtuales depende, sobre todo, de la circulación en el Pacífico

occidental, es decir, de la intensidad de los alisios al oeste de la línea de cambio de fecha y de la posición de la vaguada monzónica durante junio. Aún más, los años rápidos y lentos tienden a ocurrir agrupados, al menos en parte del periodo cubierto por los datos NCEP. Todo ello sugiere que las tendencias seculares observadas en la duración de los viajes históricos se puede interpretar como debidas a cambios decadales en la circulación atmosférica en el Pacífico occidental. Si esta interpretación es correcta, entonces los primeros años del siglo XVII se habrían caracterizado por una circulación similar a la parte superior de la figura 8, dónde se representa el promedio de los años rápidos durante el periodo cubierto por los datos NCEP, mientras que la figura inferior (elaborada con los años lentos) correspondería a la situación predominante a mediados de dicho siglo.

6. Discusión.

En todo lo anterior se ha evidenciado que es altamente improbable que las variaciones seculares en la duración de los viajes Acapulco-Manila durante el periodo 1590-1750 sean atribuibles a cambios en el diseño del Galeón, la carga que transportaba, la ruta que seguía o a otros factores distintos a los de origen meteorológico. Por otra parte, se ha podido demostrar que la duración de los "viajes virtuales", construidos a partir de datos instrumentales de viento (NCEP), depende, sobre todo, de la intensidad de los alisios y de la posición de la vaguada monzónica del suroeste. La serie de viajes virtuales no presenta diferencias entre viajes rápidos y lentos tan grandes como las encontradas para los viajes históricos (más de cuarenta días de promedio entre el principio y la mitad del siglo XVII). Tampoco contiene tendencias interanuales a escalas comparables con las presentes en los viajes históricos (viajes rápidos entre 1590 y 1630, mucho más lentos entre 1640 y 1670, y de nuevo más rápidos hacia el final del siglo). Sin embargo, existen otras evidencias sobre la existencia de cambios en el Pacífico occidental, mayores y más persistentes que los encontrados en los datos NCEP durante el último siglo.

Así, Fu y Fletcher (1988) analizaron la variabilidad de la circulación en la región del monzón asiático (Mar de Arabia, Bahía de Bengala, Mar del Sur de la China y Pacífico occidental), encontrando grandes y persistentes desplazamientos en la dirección del viento durante el periodo 1860-1980. Los autores los atribuyen a cambios en la posición de la vaguada monzónica, coincidiendo con nuestra interpretación de los datos NCEP. Estos cambios pueden ocurrir en escalas que varían entre la anual y la decádica. Así, en el periodo 1860-1980, el viento promedio sopló aproximadamente del SSE, mientras que en el intervalo de 28 años entre 1902 y 1930 el viento fue de SSO. También destaca la escasa variabilidad interanual durante el intervalo 1940-1960, consistente con la pequeña fluctuación en la duración de nuestros viajes virtuales a finales de los cuarenta y durante los cincuenta.

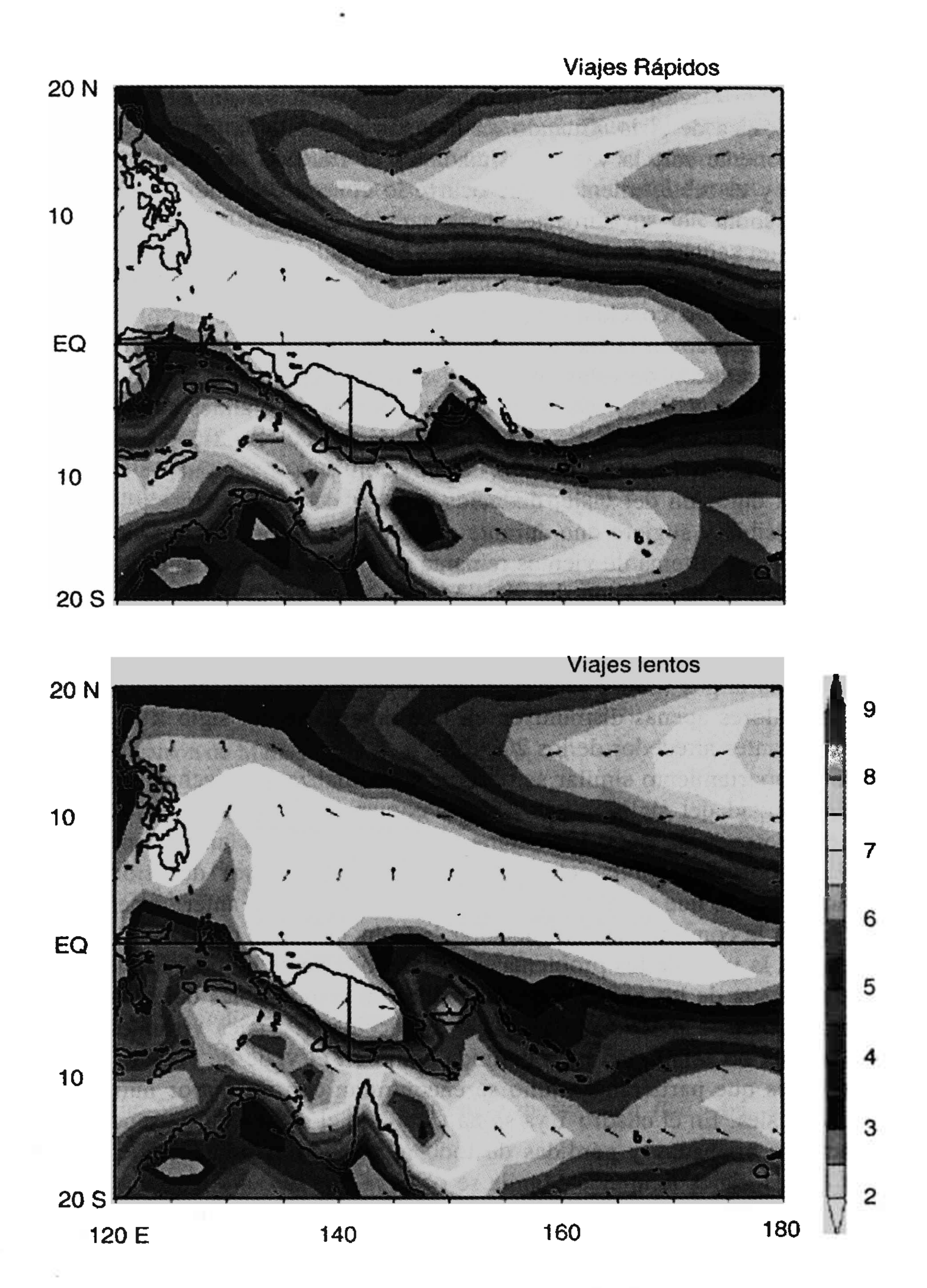


Figura 8: Mapa promedio de presión a nivel del mar correspondiente a los años rápidos (parte superior) y lentos (parte inferior) del Galeón de Manila.

Según Fu y Fletcher los grandes desplazamientos en los vientos del Pacífico occidental están relacionados con cambios en la circulación atmosférica de toda la región monzónica de Asia. Cuando un monzón en la Bahía de Bengala tiene un fuerte componente sur, la vaguada situada en el Pacífico occidental se desplaza hacia el sur y el oeste, mientras que ocurre lo contrario cuando en el viento en dicha bahía sopla del sur-suroeste. Parthasarathy *et al.* (1991) han usado estos resultados para señalar que esos cambios en la circulación están acompañados de modificaciones en la precipitación monzónica sobre la India. Kripalani y Kulkarni (1997) han llegado a conclusiones similares al demostrar que las precipitaciones de origen monzónico en la India y en el norte de Filipinas están anticorrelacionadas. La interpretación de estas relaciones a escala regional es todavía objeto de investigación (Lau y Yang, 1997), pero la existencia de grandes cambios durante periodos prolongados en la circulación atmosférica del Pacífico tropical parece fuera de toda duda. En vista de ello, la duración y la magnitud de la tendencia secular en la duración del viaje, deducida a partir de datos históricos, resulta altamente plausible y sugiere que durante el siglo XVII se produjeron cambios muy importantes en el sistema de vientos reinante en el Pacífico occidental.

El análisis de la duración del viaje Manila-Acapulco proporciona también indicios sobre la ocurrencia de cambios de este tipo. También presenta un rápido aumento de la duración a partir de 1630 (pasa de 160 a 200 días), mientras que los viajes más largos (230-240 días) tienen lugar el periodo 1660-1670. Sin embargo, los valores apenas disminuyen en la última parte del siglo XVII, permaneciendo constantes alrededor de los 200 días.

Un comportamiento similar se observa si se analizan las fechas de salida. En la primera mitad del siglo XVII los viajes comenzaban a mediados o finales de julio, pero después de 1660 los barcos zarpaban en fechas más tempranas. Este cambio se podría interpretar como una reacción a la mayor duración del viaje hacia Acapulco, lo que está apoyado por la carta comentada anteriormente,[17] en la que se señala la conveniencia de adelantar la fecha de salida de Manila desde julio hasta mayo a la vista de los problemas encontrados. No se ha podido identificar la naturaleza exacta de los cambios en la circulación responsables del aumento de la duración Manila-Acapulco; además, la construcción de viajes virtuales es difícil porque la ruta no estaba tan bien definida como en el viaje de vuelta. Es posible que los viajes que partieran en julio se encontraran con un mayor número de ciclones tropicales. En el cuadro 1 ya se ha visto que el siglo XVII presentó la mayor frecuencia de arribadas y pérdidas de todo el periodo estudiado; además, en el análisis de los viajes Acapulco-Manila se observa que durante los viajes virtuales más rápidos hay una incidencia menor de ciclones tropicales que durante los años lentos (un 20% menos durante el periodo julio-octubre). Sin embargo, se requiere

17. AGI, *Filipinas* 28, 1648-1656; carta posterior a 1656, sin autor ni fecha .

una mayor investigación sobre este punto, a fin de aclarar la naturaleza de estas alteraciones que afectaban a ambas rutas.

En definitiva, gracias al análisis combinado de datos históricos y observaciones instrumentales, se ha podido poner en evidencia la existencia de profundos cambios en la circulación atmosférica del Pacífico occidental durante el siglo XVII. Presumiblemente, la magnitud de los mismos fue mayor que la experimentada durante la segunda mitad del siglo XX. Además, nuestros resultados apuntan a la necesidad de una mayor investigación sobre la relación de la vaguada monzónica occidental y las circulaciones a mayor escala, asociadas a los monzones de la India y del este de Asia. Este tema está siendo objeto de estudio (Tao y Chen, 1987), pero la mayor parte de los trabajos están escritos en chino, por lo que resultan poco accesibles a la mayoría de la comunidad científica occidental. Es de esperar que el experimento del monzón del Mar del Sur de la China (Lau *et al.*, 2000) fomente la cooperación internacional necesaria para caracterizar adecuadamente este importante aspecto de la circulación tropical.

Referencias.

Aláez, J.A., y J.A. Carrillo

1996 "Hidrodinámica de las embarcaciones de la Edad Moderna", en *I Simposio de historia de las técnicas: La construcción naval y la navegación,* J.A. Achútegui *et al.* (eds.). Universidad de Cantabria, Santander.

Almazán, M.

1971 "El galeón de Manila", en *Artes de México*, 143, 4-19.

Apestegui, C.

1998 "La arquitectura naval entre 1650 y 1754: Aproximación a los aspectos tecnológicos y su reflejo en la construcción en Guipúzcoa", en *Revista de Estudios Marítimos del País Vasco, 2: La construcción naval en el País Vasco*, pp. 237-266. Untzi Museoa-Museo Naval, San Sebastián.

Artiñano, J.

1914 *La arquitectura naval española en madera.*

Baudot, G.

1983 *La vida cotidiana en la América española en tiempos de Felipe II.* Fondo de Cultura Económica, México.

Burt, W.

1990 "The Search for the Manila Galeon Logbooks", en *Bull. Am. Meteor. Soc.*, 71:1630-1636

Cucari, A.

1978 *Veleros de todo el mundo desde el año 1200 hasta hoy*. Espasa-Calpe, Madrid

Díaz, H.F., y V. Markgraf (eds.)

2000 *El Niño and the Southern Oscillation, Multiscale Variability and Global and Regional Impacts.* Cambridge University Press, 207–295.

Díaz-Trechuelo Spínola, L.
1956 "Dos nuevos derroteros del Galeón de Manila", en *Anuario de Estudios Americanos*, 13:1-83.

Fernández-Duro
1880 *Disquisiciones Náuticas*. Madrid , vol. 5.

Fu, C., y J. Fletcher
1988 "Large Signals of Climatic Variation Over the Ocean in the Asian Monsoon Region", en *Adv. Atmos. Sciences,* 5:389-404.

García, R.R., H.F. Díaz, R. García Herrera, J. Eischeid, M.R. Prieto, E. Hernández, L. Gimeno, F. Rubio Durán y A.M. Bascary
2001 "Atmospheric Circulation Changes in the Tropical Pacific Inferred from the Voyages of the Manila Galleon in the 16th–18th Centuries", en *Bull. Am. Meteor. Soc.* (remitido).

García Herrera, R., y E. Hernández (eds.)
2000 *El Niño: Climatología, efectos y predicción.* Fundación MAPFRE, Madrid.

García Herrera, R., M.R. Prieto, A. López, E. Hernández, L. Gimeno y R. Herrera
1999 "The Archivo General de Indias: A Source of Surface Marine Climatological Information", en *Proceedings of the International Workshop on Digitization and Preparation of Historical Marine Data and Metadata.* H.F. Díaz y S.D. Woodroof (eds.). WMO/TD 957, Ginebra.

Kalnay, E., *et al.*
1996 "The NCEP/NCAR 40-year Reanalyis Project", en *Bull. Am. Meteor. Soc.,* 77:437-471.

Kripalani, R.H., y A. Kulkarni
1997 "Rainfall Variability Over South-East Asia —Connections with Indian Monsoon and ENSO Extremes: New Perspectives", en *Int. J. Climatology,* 17:1155-1168.

Lau, K.-M. *et al.*
2000 "A Report of the Field Operations and Early Results of the South China Sea Monsoon Experiment (SCMEX)", en *Bull. American Meteor. Soc.*, 81:1261-1270.

Lau, K.-M., y S. Yang
1997 "Climatology and Interannual Variability of the Southeast Asian Summer Monsoon", en *Adv. Atmos. Sci.,* 14: 141-162.

Lorente Rodrigañez, L.M.
1944 "El Galeón de Manila", en *Revista de Indias,* 15:105-120

Meehl, G.A.
1982 "Characteristics of Surface Current Flow Inferred from a Global Ocean Current Data Set", en *J. Phys. Oceanogr.,* 12:538-555.

Ortlieb, L.
2000 "The Documentary Historical Record of El Niño Events in Peru: An Update of the Quinn Record (Sixteenth through Nineteenth Centuries)", en *El Niño and the Southern Oscillation, Multiscale Variability and. Global and Regional Impacts,* H.F. Díaz y V. Markgraf (eds.). Cambridge University Press, 207–295.

Parthasarathy, B., K. Rupa Kumar, y A.A. Munot
1991 "Evidence of Secular Variations in Indian Monsoon Rainfall-circulation Relationships", en *J. Climate*, 4: 927-938.

Quinn, W.H.
1992 "A Study of Southern Oscillation-related Climatic Activity for A.D. 622-1990 Incorporating Nile River Flood Data", en *El Niño: Historical and Paleoclimatic Aspects of the Southern Oscillation*, H.F. Díaz y V. Markgraf (eds.). Cambridge University Press, 119-150.

Santiago Cruz, F.
1962 *La Nao de China*. Jus, México.

Serrano Mangas, F.
1985 *Los galeones de la Carrera de Indias (1650-1700)*. Escuela de Estudios Hispano-Americanos, Sevilla.

Schurz, W.L.
1992 *El Galeón de Manila*. ICI, Madrid.

Tao, S., y L. Chen
1987 "A Review of Recent Research on the East Asian Summer Monsoon in China", en *Monsoon Meteorology*, C.-P. Chang y T.N. Krishnamurti (eds.). Oxford University Press, pp. 60-92.

Vega y de Luque, C. L.
1973 "El ataque de Li Ma-mong a Manila", en *Boletín de la Asociación Española de Orientalistas*, 9:9-16

Clima y variabilidad climática en Costa Rica a través de información histórica del siglo XIX

Jorge A. Amador
Universidad de Costa Rica

1. Introducción.

En el pasado reciente la historia de la meteorología y las observaciones meteorológicas en Costa Rica ha sido llevada a cabo casi exclusivamente por académicos locales interesados en cuestiones relacionadas con el clima. Además, muy pocos trabajos han abordado de manera sistemática el desarrollo de las ciencias físicas en este país centroamericano. Entre ellos, Coen (1973) introdujo este tema presentando una interesante discusión sobre fenómenos meteorológicos regionales y analizando también el folklore local relacionado con el clima. Los coautores Amador *et al.* (1990), Páez *et al.* (1990) y Solano *et al.* (1990) pueden probablemente ser citados como uno de los pocos grupos que han proporcionado, en las últimas décadas, algunos detalles y hechos históricos acerca del desarrollo temprano de las ciencias físicas en el país. Estos trabajos incluyen, entre otros aspectos, observaciones meteorológicas e interpretaciones físicas durante el periodo colonial en Costa Rica. En un trabajo más reciente, Solano (1999) presenta un amplio planteamiento sobre la historia y el proceso de institucionalización de la meteorología en el país, proporcionando así un marco de referencia para la investigación actual y futura de la historia de esta ciencia a nivel regional.

En Costa Rica, hasta hace poco tiempo, las cuestiones de cambio climático, ya sea de origen natural o antropogénico, estaban relegadas a los meteorólogos, físicos de la atmósfera y geofísicos, quienes mostraban interés en observaciones históricas a largo plazo para sus investigaciones sobre clima y variabilidad climática regional. La necesidad de un enfoque multidisciplinario aplicado a este problema se ha vuelto evidente sin embargo, cuando ha sido necesario el empleo de grandes cantidades de documentos, archivos e información histórica para realizar el proceso de rescate de datos y de una adecuada interpretación histórica para su uso en estudios de cambio climático.

En el presente estudio el empleo conjunto de los métodos histórico y científico ha proporcionado una oportunidad única para reconstruir algunos aspectos de los inicios de la historia de la meteorología en Costa Rica, especialmente durante el siglo XIX. Aparte de eso, el enfoque ofrece el marco idóneo para avanzar en la comprensión del contexto histórico de las primeras observaciones meteorológicas en el país. Se hizo además, un esfuerzo para recolectar datos históricos observa-

dos, tanto como ha sido posible, en fuentes documentales nacionales e internacionales, con el propósito de proporcionar evidencia cuantitativa del clima y las anomalías climáticas en el pasado en esta parte del mundo. Como se ha determinado en muchos casos, especialmente al terminar el siglo XIX, hubo una predominancia en las descripciones cualitativas y hasta cierto punto subjetivas del clima y los fenómenos meteorológicos (por ejemplo, las descripciones del marinero escocés John Cockburn, en Meléndez, 1974). Esta información no cuantitativa fue tomada prudentemente, estudiada en su contexto histórico, y utilizada para complementar (cuando ha sido apropiado) otras informaciones relativas al clima. Sólo en muy pocos casos la información cualitativa o subjetiva fue desechada sobre la base de no ser científicamente correcta. En otras situaciones, esta información encaminó la investigación hacia cuestiones meteorológicas extraordinarias o casos extremos, tales como las posibles nevadas en los picos montañosos más elevados de Costa Rica durante el siglo XIX (por ejemplo, Osejo, 1833; Frantzius, 1868).

Este estudio brinda, en la siguiente sección, una breve crónica del desarrollo temprano de las ciencias meteorológicas en el país y la forma en que fueron llevadas a cabo las primeras observaciones meteorológicas, especialmente durante la última mitad del siglo XIX. También se aborda la influencia de los inmigrantes, principalmente de los países europeos, y la contribución de nacionales de Costa Rica u otros países centroamericanos al progreso de los conceptos meteorológicos y a las redes de observación de datos. Los métodos y procedimientos de análisis se presentan en la sección 3, mientras que las fuentes y una discusión sobre las observaciones meteorológicas utilizadas se ofrecen en la sección 4. En la sección 5 se presentan y analizan algunas descripciones de fenómenos relacionados con el clima. Se rescataron, recolectaron y, en algunos casos, reconstruyeron las observaciones meteorológicas con el propósito de ofrecer una interpretación del clima del pasado y las principales anomalías climáticas durante ese periodo en Costa Rica. Estos resultados se muestran y discuten en la sección 6. Finalmente, en la sección 7 se presentan algunos comentarios y las conclusiones de esta investigación.

2. Una breve historia de la meteorología y las observaciones meteorológicas en Costa Rica.

Durante su cuarto viaje a América, en 1502, Colón llegó a una pequeña isla (Quiribirí) frente a Cariay (actualmente Puerto Limón) en la costa caribeña de Costa Rica. Después de este viaje las crónicas de la época dicen que relativamente pocos exploradores y conquistadores visitaron Costa Rica durante las primeras décadas de ese siglo. Posibles razones para ello fueron el clima inhóspito de la costa caribeña y la feroz resistencia de los nativos locales a ser conquistados. Gil González Dávila exploró la costa del Pacífico cercana a la región de Térraba en 1519. Informó de una enorme inundación en la que él y sus hombres perdieron todas sus pertenencias y enfrentaron dificultades para regresar al Valle Central.

Las inundaciones en esta parte de Costa Rica se conocen desde entonces y han sido asociadas usualmente con tormentas relacionadas al movimiento de la ZCIT (Zona de Convergencia Inter-Tropical) hacia el norte y a los efectos indirectos de los ciclones tropicales caribeños. En la mayoría de las crónicas, sin embargo, la dificultad en la interpretación surge principalmente de la falta de referencias a la temporada o época del año del fenómeno. De acuerdo con Meléndez (1974), el marinero escocés John Cockburn visitó Costa Rica en 1731 y mientras realizaba un viaje a Panamá describió una tormenta de cuatro días que le impidió continuar hacia el sur. Durante todo el periodo anterior y casi hasta finales del siglo XVIII predominó la descripción cualitativa de los fenómenos meteorológicos. Algunos otros visitantes e inmigrantes que describieron el clima local y los fenómenos meteorológicos previos al siglo XIX se citan en Meléndez (1974) y Solano (1999).

El origen de los primeros conceptos meteorológicos en Costa Rica está estrechamente relacionado con el desarrollo de la física experimental en la Universidad de San Carlos (USC) en Guatemala durante la segunda mitad del siglo XVIII. Entre los primeros personajes en introducir el método científico de la física experimental en ese lugar se cuenta al doctor fray José Antonio de Liendo y Goicoechea, de la orden de San Francisco, un natural de Costa Rica que estudió en España de 1765 a 1767. Amador *et al.* (1990), Páez *et al.* (1990) y Solano *et al* (1990) proporcionan una extensa crónica de la contribución de Liendo y Goicoechea a las ciencias físicas en la región. Este, para cumplir su misión, trajo libros de filosofía natural y equipo experimental básico que instaló en el pequeño jardín central del convento en la ciudad de Guatemala. Liendo y Goicoechea fue uno de los fundadores de la Sociedad de Amigos del País en 1795, una sociedad para la promoción de la industria, la cultura, las artes, y el comercio. La Sociedad también buscó la independencia cultural y científica de España.

La Casa de Enseñanza de Santo Tomás fue fundada en San José en 1814 como un medio gubernamental para estimular el progreso local a través de la educación. Este establecimiento resultó ser, en pocos años, un importante centro para la consolidación de la cultura nacional. Las primeras ideas científicas formales en Costa Rica fueron introducidas en esta institución. Durante el primer tercio del siglo XIX el país experimentó la influencia del Seminario Conciliar de León, localizado en Nicaragua, como una consecuencia de la propagación de las ideas de la Ilustración en la USC en Guatemala. En este contexto, el bachiller Rafael F. Osejo, un graduado del Seminario en Nicaragua, fue nombrado director de la Casa de Santo Tomás en San José. Desde esta institución y otras en las que trabajó, Osejo contribuyó grandemente a la implantación y difusión de las ideas científicas y meteorológicas durante su larga estancia en Costa Rica, aspecto que ha sido muy poco discutido en la historia del desarrollo de la ciencia costarricense. Zelaya (1971) presenta un acercamiento completo a las otras facetas de Osejo: el político, el abogado y el profesor.

Desde aproximadamente la década de 1840 en adelante la inmigración creció rápidamente en el país. Europeos con antecedentes científicos estudiaron la fauna y la flora de Costa Rica e hicieron importantes observaciones meteorológicas mientras realizaban sus viajes a través del territorio. Inmigrantes como el danés A.S. Oersted, los alemanes Alejandro von Frantzius, Fernando Streber, Francisco Kurtze, Karl Hoffman, y el español Enrique Villavicencio, entre otros, hicieron importantes contribuciones a la meteorología en Costa Rica al recolectar, promover e intercambiar datos meteorológicos e información climática. Sus esfuerzos condujeron al país a la apertura de una importante colaboración meteorológica internacional. La mayor parte de los inmigrantes arriba citados posteriormente se nacionalizaron y permanecieron en Costa Rica, muchos de ellos hasta su fallecimiento. La contribución de los naturales de Costa Rica fue de importancia fundamental para este logro. Federico Maison y otros de la Oficina de Estadística realizaron observaciones sistemáticas con el estímulo y apoyo oficial del gobierno costarricense. A través de conductos diplomáticos, el embajador de Costa Rica en Washington, el doctor Manuel M. Peralta, estableció comunicación científica con el general Albert J. Myer, jefe de la Oficina de Señales del Ejército de Estados Unidos, que condujo a la participación de Costa Rica en la Primera Red Meteorológica Internacional en 1877. Esta red incluyó diecinueve estaciones diferentes, algunas de las cuales estaban localizadas en América (Washington, ciudad de México y San José) y el resto en países europeos.

Después de la década de 1860 varias oficinas de gobierno mantuvieron un programa continuo para efectuar observaciones meteorológicas en diferentes sitios de Costa Rica para aplicaciones a la agricultura y la construcción de caminos. La información meteorológica recopilada cumplía con los criterios científicos internacionales de la época, es decir, estaba de acuerdo con los procedimientos y guías de observación establecidos por la comunidad científica (por ejemplo, con las guías del Smithsonian Institute, primeramente adaptadas y traducidas en 1863 por Jiménez, miembro de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, y posteriormente adaptadas por Reyes en 1877).

3. Métodos y procedimientos.

La combinación de dos métodos diferentes pero complementarios, el histórico y el científico, proporcionan el marco para el presente estudio. Aunque se presentan y comentan algunas descripciones de fenómenos meteorológicos de las primeras décadas del siglo XIX, este trabajo se concentra principalmente en la segunda mitad de ese siglo. El método histórico posee el enfoque práctico y teórico para dilucidar las principales cuestiones implicadas en el desarrollo de la sociedad en Costa Rica durante el siglo XIX y su relación con el proceso de institucionalización de las ciencias meteorológicas. Algunos hechos históricos particulares, como el desarrollo del concepto de estado y el grado de apoyo que recibió la meteorología por parte de diferentes gobiernos, especialmente después

de la independencia en 1821, fueron tomados en consideración para comprender el progreso de la meteorología y la confiabilidad que se podía dar a las observaciones meteorológicas realizadas a través del periodo analizado. También se empleó el método histórico para esclarecer si la práctica local y la meteorología como disciplina científica cumplían las normas aceptadas internacionalmente. Un estudio histórico comparativo simple entre algunos de los países de la región arrojó alguna luz sobre los criterios y procedimientos utilizados para realizar las observaciones meteorológicas durante ese periodo.

Se empleó el método científico, como es lo acostumbrado, para recolectar, estudiar, analizar e interpretar datos, observaciones meteorológicas, condiciones del clima y variabilidad climática que pudieran estar asociadas a un fenómeno físico, atmosférico o geofísico conocido. Algunas de las fuentes documentales tenían explicaciones e información acerca de acontecimientos meteorológicos extremos durante el periodo analizado (por ejemplo, nevadas en los picos montañosos más altos de Costa Rica). Esta información condujo a la exploración de posibles evidencias de cambio climático en la región y a una discusión acerca de las situaciones sinópticas meteorológicas en América Central en altitudes como las del volcán Irazú y las montañas de Talamanca (ambas superiores a los 3 500 m.) en Costa Rica, donde esas condiciones podrían ser satisfechas.

4. Fuentes de información y observaciones meteorológicas.

Esta investigación se basa principalmente en fuentes de información históricas primarias y secundarias de los siglos XVIII y XIX. Las limitaciones en las fuentes documentales surgieron desde el inicio del trabajo, especialmente debido a documentación extraviada o sin catalogar proveniente del siglo XIX en las bibliotecas públicas de Costa Rica. Algunas de las fuentes históricas conocidas o inéditas se encuentran en manos de particulares, lo cual limita el acceso a la información meteorológica para algunos momentos del periodo 1840-1888. Las fuentes institucionales internacionales incluyen al Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH), al Archivo General de la Nación de México (AGN), y a las bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y del Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory de la National Oceanic and Atmospheric Administration (AOML-NOAA) en Silver Spring, Maryland. En Costa Rica las principales fuentes documentales institucionales son la Biblioteca Nacional, el Museo Nacional, el Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI), las bibliotecas Carlos Monge y Eugenio Tortós en la Universidad de Costa Rica (UCR), los Archivos Nacionales de Costa Rica, y el Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

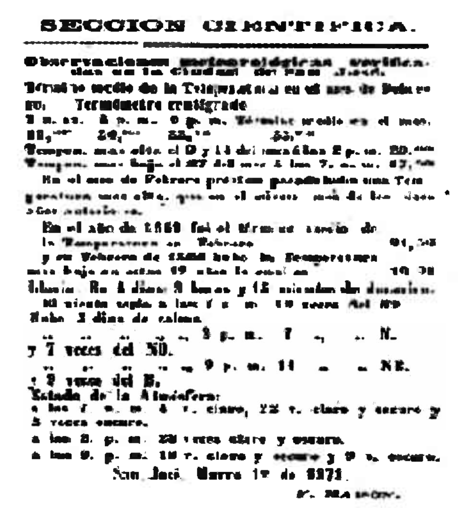
En lo que respecta a la información meteorológica recopilada de Costa Rica, ésta cumplió con los criterios científicos internacionales de la época y tuvo un buen grado de difusión internacional, especialmente en los observatorios de Europa. Hacia la década de 1860 el Smithsonian Institute publicó una serie de recomendaciones y procedimientos para realizar observaciones meteorológicas, que

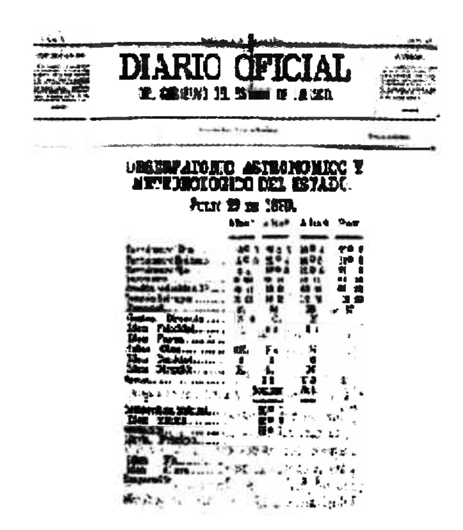
fueron posteriormente traducidas y reproducidas por Jiménez (1863) y Reyes (1877). Estos procedimientos habían estado en uso en Costa Rica desde la fundación de la Oficina Nacional de Estadística en 1861 (Gobierno de Costa Rica, 1861). La mayor parte de esta información fue publicada casi diariamente en *La Gaceta Nacional* (periódico oficial del gobierno de Costa Rica) en una sección científica especial. Las observaciones fueron tomadas a las 7:00 a.m., 2:00 p.m. y 9:00 p.m. (Gobierno de Costa Rica, 1866). Para establecer si los procedimientos utilizados por los distintos países de la región fueron los mismos y si habían seguido las recomendaciones del Smithsonian Institute, se presenta la ilustración 1. Esta muestra tablas típicas de observaciones tomadas de *La Gaceta Oficial de Costa Rica* (1° de marzo de 1878) y del *Diario Oficial del Estado de Jalisco* (periódico oficial del gobierno del Estado de Jalisco, México) del 29 de julio de 1889. En ambos casos puede verse claramente que los procedimientos para recolectar la información no se diferenciaron de aquellos recomendados por el Smithsonian y otras instituciones científicas importantes de aquel periodo.

Además de la información arriba mencionada, algunos informes climatológicos fueron publicados por naturalistas en boletines estadísticos y técnicos y en publicaciones de la Secretaría de Fomento. La información sobre temperatura fue recogida de fuentes primarias y secundarias y se realizó el control de calidad estándar para estos casos. Los valores mensuales de temperatura fueron reconstruidos para el periodo de 1866 a 1887 en San José usando datos climatológicos de boletines e informes técnicos, o bien valores diarios disponibles tomados de *La Gaceta*. En la mayor parte de los casos se utilizaron más de veinte valores diarios para estimar el valor medio mensual en el sentido meteorológico usual. Los datos de temperatura para el periodo comprendido entre mayo de 1876 y febrero de 1877 (once meses) no pudieron ser hallados en ninguna de las fuentes documentales consultadas. Esta serie de tiempo, junto con la del periodo 1888 a 1899 (disponible en el IMN), fue utilizada para estudiar algunos aspectos del clima y las anomalías climáticas durante la segunda mitad del siglo XIX. Una parte del análisis meteorológico fue complementado mediante el uso de datos en niveles particulares tomados del Reanálisis del National Center for Environmental Prediction/National Center for Atmospheric Research, NCEP/NCAR (Kalnay *et al*., 1996) y del Comprehensive Aerological Reference Data Set (CARDS) preparado por la National Oceanic and Atmospheric Administration/National Climatic Data Center (NOAA/NCDC) abarcando el periodo de mediados de la década de 1940 a 1992.

5. Descripciones de fenómenos meteorológicos y análisis de datos.

Osejo (1833) hizo las primeras descripciones que se conocen sobre el clima de Costa Rica en su libro *Lecciones de geografía*, el cual escribió para sus estudiantes y público en general. Su libro *Lecciones de aritmética*, también escrito en 1833, junto con el antes mencionado, son los primeros libros publicados en el país. Es interesante notar que este honor no correspondió, como se podría pensar,





DIARIO OFICIAL

COSTA RICA

Adaptado de La Gaceta Oficial
Gobierno de Costa Rica
(1 de Marzo de 1878)

MEXICO

Adaptado de Diario Oficial
Gobierno del Estado de Jalisco
(29 de Julio de 1889)

Ilustración 1: Tablas de observaciones meteorológicas realizadas en San José (febrero de 1878) y el observatorio del Estado de Jalisco, México (29 de julio de 1889).

a la narración o discusión de importantes eventos o cuestiones políticas o económicas de aquella época, especialmente si se considera que Costa Rica había obtenido su independencia de España en 1821. Osejo, como era la costumbre, presentó su libro en forma de catecismo, es decir, con preguntas y respuestas sobre el tema:

> ¿Cuál es el clima de Costa Rica?
>
> Es variado, así como su aspecto y por las mismas causas. Contrayéndonos a los puntos habitados y principales se puede asegurar que el clima es el más bello del mundo conocido, pues que ni es excesivamente frío ni caliente. El termómetro centígrado designa su temperatura entre el 11° y 24°, pero queriendo hablar de todos los demás puntos, o visitados por la mano agricultora o pastoril u ocupados por alguna población, se puede asegurar sin temor que recorre el termómetro todos los grados desde el de la congelación a arriba y en proporción a la latitud que ocupa (p. 86).
>
> [...] y hay varios lugares (a poca distancia de Cartago y otras poblaciones) en donde el frío es tan intenso que frecuentemente amanece helada el agua, bien sea la estancada o la de los riachuelos, y aun por lo mismo es de presumir que a poco más de distancia se presente la nieve (p. 87).

La cita precedente es una de las primeras discusiones conocidas que versa sobre el clima de Costa Rica. A este respecto, Osejo brinda una concisa descripción subjetiva de este concepto proporcionando evidencia de lo que podrían posiblemente ser las primeras observaciones meteorológicas con un termómetro en el Valle Central de Costa Rica. Osejo también midió la temperatura en diferentes sitios del país y afirmó, sin referirse a algún sitio en particular, que el termómetro llegaba en algunos lugares al punto de congelación. También escribió, basado en sus observaciones, que la nieve debería de caer en lugares cercanos a Cartago (muy probablemente se estaba refiriendo al volcán Irazú). En 1840, John Lloyd Stephens, agente especial del gobierno de Estados Unidos en América Central, informó acerca de sus viajes a estas regiones tropicales y refirió que la gente que habitaba cerca del volcán le contó sobre nevadas en el Irazú durante enero (Fernández, 1982), mes de invierno que se caracteriza por frecuentes intrusiones de aire frío hasta bajas latitudes. Aparte de las referencias arriba citadas, Wagner y Scherzer (1856), viajeros alemanes que realizaron un viaje de estudio a Costa Rica durante 1853 y 1854, añaden lo siguiente acerca del volcán Irazú: "La alta cumbre del volcán Irazú, que se halla en el fondo norteño del valle, [...] está a veces cubierta de nieve en diciembre o enero" (p. 105).

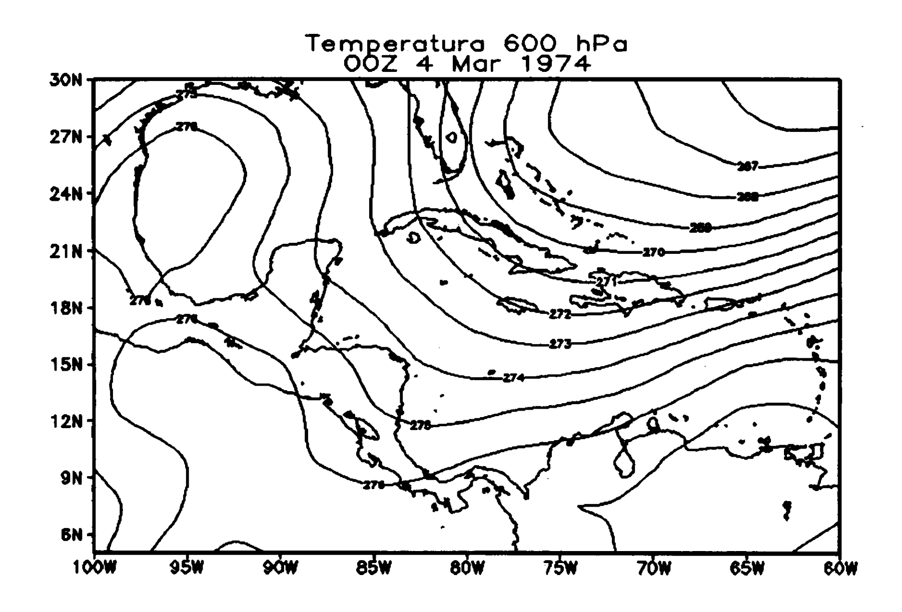
Como se puede ver del párrafo anterior, las condiciones nevosas se hallan citadas nuevamente en la descripción de aspectos del clima sobre el volcán Irazú durante los meses de invierno. También en el mismo libro estos autores proporcionan un breve diccionario de palabras empleadas por los indígenas nativos de las montañas de Talamanca, una región donde se localiza el pico más alto del país, el cerro Chirripó Blanco, de más de 3800 m. Es interesante anotar que el diccionario que proveen Wagner y Scherzer (1856) sugiere la idea de que estos indígenas conocían de condiciones meteorológicas por debajo del punto de congelación, puesto que tenían una palabra específica para la nieve (*ka-ha-na-mo-bel-wi*, de acuerdo con la pronunciación alemana aproximada).

En un intento por identificar la clase de circulación a escala sinóptica que pudo haber originado en el pasado condiciones adecuadas de temperatura para la ocurrencia de nevadas en Costa Rica, se llevó a cabo una búsqueda para recrear esa situación utilizando los datos de NCEP/NCAR y CARDS disponibles para el periodo 1960-1995. Primero, fueron examinados en diferentes niveles los datos de la estación de radiosonda para Costa Rica, especialmente de aquellos cercanos a la altitud de los picos del volcán Irazú y de la cordillera de Talamanca (en el orden de los 3 500 m.). En los datos analizados, se encontraron dos casos para los meses de invierno en los que la temperatura al nivel 600 hPa (~4100 m.) llegaba en alguna etapa a valores cercanos al punto de congelación. El primer caso abarca el periodo del 28 de febrero al 5 de marzo de 1974 y el segundo el periodo del 7 al 12 de febrero de 1976. Ambas situaciones corresponden al desplazamiento de masas de aire frío hacia el sur desde el subcontinente norteamericano. Puesto que

el análisis completo de estas situaciones rebasa el propósito de este artículo, los hallazgos se muestran sólo para el nivel 600 hPa para uno de los casos, específicamente el de 1974. En la ilustración 2 se presenta el campo horizontal de temperatura sobre la región de interés para el periodo del 4 al 5 de marzo de 1974 a 600 hPa. Como puede apreciarse, una especie de onda de temperatura de la tropósfera media se estaba desarrollando sobre la región con valores cercanos o inferiores al punto de congelación en el Caribe central. Sobre Costa Rica, a 600 hPa, la temperatura está justo arriba del nivel de congelación (275-276°K). Para complementar estos datos, los valores actuales del perfil vertical de la temperatura se muestran en la ilustración 3 empleando la información de la estación de radiosondeo localizada en Costa Rica en aproximadamente 10°N y 84°W. En esta ilustración se observa que la temperatura estaba en efecto cerca del punto de congelación en una elevación similar a la de los picos del Irazú y Talamanca arriba mencionados. A este respecto y por comparación con los datos de temperatura observados por el radiosondeo, puede decirse que los datos del Reanálisis parecen ser bastante realistas al menos sobre Costa Rica. A la fecha no se ha reportado evidencia científica acerca de la existencia de tales condiciones nevosas para ninguna de las situaciones analizadas en este trabajo utilizando los datos del Reanálisis.

La evidencia recolectada sobre cambios climáticos en sitios de alta elevación, especialmente en áreas extra-tropicales del hemisferio norte, indica que la temperatura en las regiones montañosas del mundo se ha incrementado (véase por ejemplo un resumen realizado por Beniston *et al.*, 1997). En un trabajo anterior Díaz y Graham (1996) habían enfocado su atención en los cambios decadales de la temperatura en regiones tropicales (específicamente los cambios en la altura del nivel de congelación en zonas tropicales bajas). Estos autores llegaron a la conclusión de que un incremento en las temperaturas de superficie de los mares tropicales a partir de la década de 1970 ha resultado en un ascenso medio del nivel de congelación del orden de 100 m. Este desplazamiento ascendente de la altura del punto de congelación corresponde a un incremento de temperatura de aproximadamente 0.5°C en un lapso de veinte años. También Díaz y Bradley (1997), empleando registros instrumentales en varias cumbres de montañas, principalmente de Europa, hallaron evidencia de apreciables aumentos en la temperatura media de esos sitios durante las últimas décadas.

La información empleada por Díaz y Bradley (1997) también incluyó algunas estaciones de la parte norte de América del Sur. Al considerar la evidencia de calentamiento en las cimas de las montañas, y considerando el hecho de que en el pasado reciente las temperaturas en niveles cercanos a 600 hPa han descendido a condiciones cercanas a la congelación durante algunos de los meses de invierno, las posibilidades de que hubiera habido nevadas en Costa Rica durante el siglo XIX se amplían sobremanera. Esa condición, que es referida por crónicas de la época, basada en descripciones de personas altamente preparadas, se convierte entonces



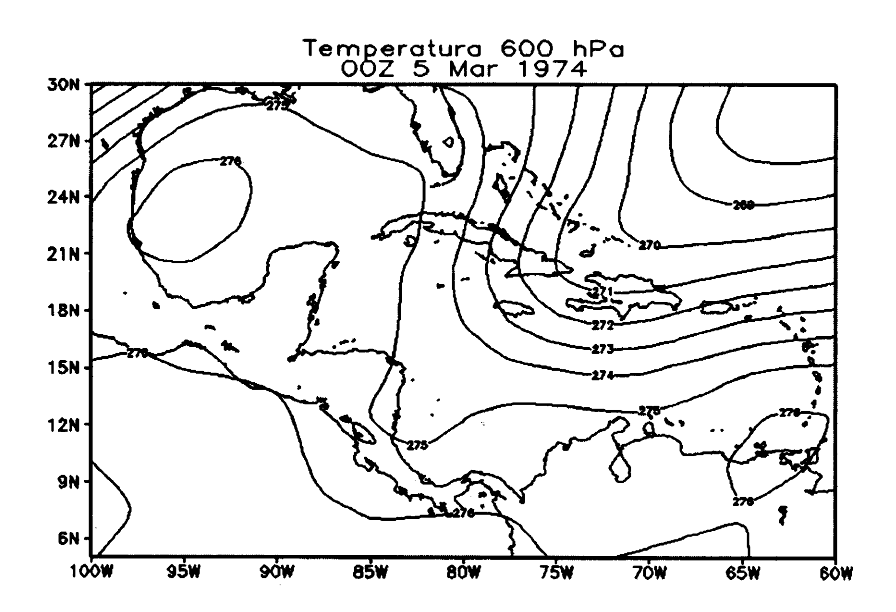


Ilustración 2: Temperatura en grados Kelvin en el nivel de 600 hPa (4100 m.) para los días a) 4 de marzo y b) 5 de marzo, ambos de 1974, utilizando datos del Reanálisis de NCEP/NCAR.

en una situación meteorológica probable y una indicación verosímil de cambio climático a partir de ese siglo. Este aspecto también llama la atención acerca de la importancia de la evidencia documental histórica en la reconstrucción de acontecimientos extremos del clima del pasado.

En otros aspectos, es digno de mencionar que Osejo (1833) también describió las inundaciones que usualmente tienen lugar de noviembre a marzo en el frente caribeño de Costa Rica. Atribuyó la causa de las inundaciones al aire frío asociado con fuertes vientos y que estaba relacionado con precipitación más o menos intensa y continua. Cabe señalar que Osejo creía que estas inundaciones eran causadas por la anómala irrupción de condiciones de desarrollo invernal en latitudes medias, idea que fue plenamente desarrollada muchas décadas después de la explicación de Osejo. Expresada en sus propias palabras,

> se sienten en la parte oriental de Costa Rica frío más o menos intenso hasta muchos grados bajo el término de congelación, vientos más ó menos recios, lluvias más ó menos fuertes y frecuentes (p. 71) [...] siguiendo en todo la intensidad y progresos del invierno y las alteraciones de la zona templada (p. 72).

En su libro, Osejo se refiere a las inundaciones del Valle de Matina. Hace una descripción y explicación de las masas de aire frío que llegan a la región y emplea el concepto de escorrentía para explicar las inundaciones. También describe el descenso de temperatura asociado, pero no proporciona un número para ello. Fuertes vientos, frecuentes tormentas y precipitación continua caracterizaban el acontecimiento, que tenía una duración de 24 a 36 horas. Este fenómeno probablemente correspondería a una incursión de aire frío en latitudes tan bajas como 8-10°N, y sería responsable de las inundaciones de Matina, que, a su vez, él consideraba un fenómeno predecible. Osejo hizo también un intento por brindar la primera clasificación amplia del clima de Costa Rica, empleó el concepto de clima en el planeamiento urbano, e introdujo en este libro el concepto de división geográfica de aguas: "hay un punto llamado Alto de Ochomogo [...] desde el cual notablemente se reparten las aguas o ríos..." (p. 70).

Después de las descripciones y explicaciones de Osejo sobre los acontecimientos del tiempo y condiciones climáticas, varios exploradores nacionales y extranjeros proporcionaron mediciones de temperatura y otras relaciones descriptivas de características climáticas en diferentes sitios de Costa Rica (por ejemplo, las condiciones de precipitación durante todo el año en la región norteña del país). En 1846 el botánico danés Anders S. Oersted se estableció en Costa Rica y realizó observaciones meteorológicas sistemáticas durante la mayor parte de su estancia de dos años. Oersted dejó suficiente evidencia meteorológica para caracterizar la marcha estacional de precipitación y temperatura en el Valle Central. Las distribuciones de precipitación y temperatura claramente muestran lo que es probablemente la primera descripción cuantitativa de la sequía intra-estival (*mid-summer drought*, MSD, por sus siglas en inglés) en el país. Sobre esta región la estación de lluvias tiene una distribución bimodal con máxima en junio y septiembre-octubre

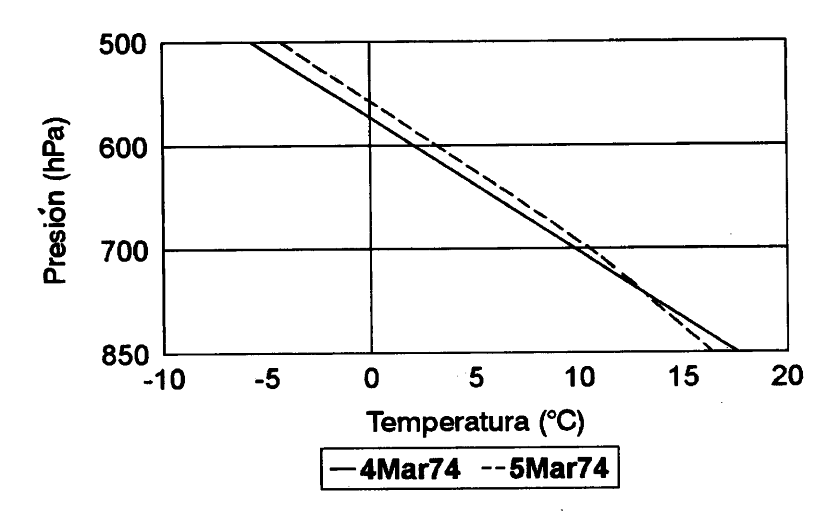


Ilustración 3: Perfil vertical de temperatura (°C) en San José para el periodo del 4 al 5 de marzo de 1974, usando datos del radiosondeo de San José.

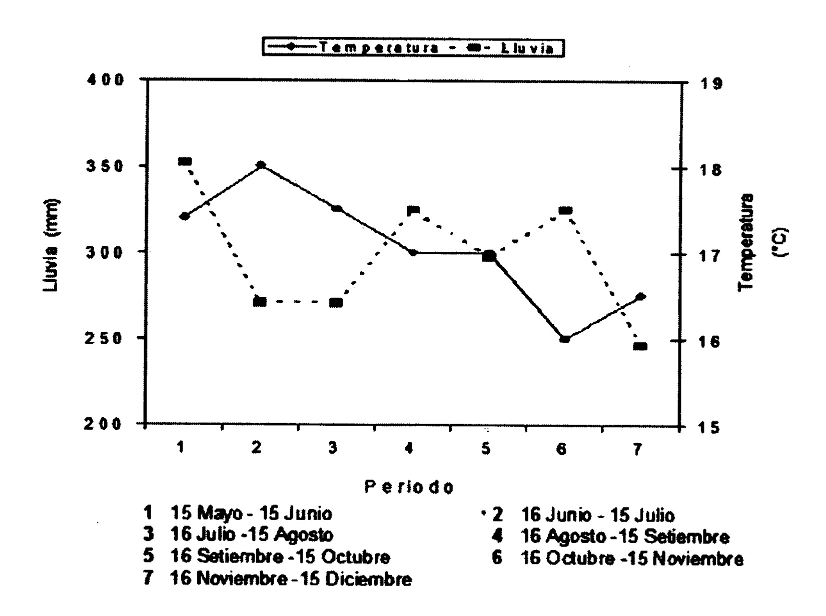


Ilustración 4: Observaciones meteorológicas de lluvia (en mm) y de temperatura (en °C) llevadas a cabo por el Dr. A.S. Oersted en San José, mostrando el veranillo en el periodo aproximado del 16 de junio al 15 de agosto de 1847.

y un mínimo relativo en julio-agosto. Esta característica, también llamada veranillo o canícula dependiendo de la región donde se experimenta, es ahora identificada como parte del ciclo estacional y de la evolución de la temporada de lluvias sobre el sur de México y Centroamérica (Magaña *et al.*, 1999). En la ilustración 4 se muestran las observaciones metéorológicas llevadas a cabo por Oersted en San José para el periodo del 15 de mayo al 15 de noviembre. Como se describió previamente, un mínimo en la precipitación (correspondiente al veranillo) ocurre en julio-agosto, lo que en la información de Oersted se refleja durante el periodo del 16 de junio al 15 de agosto. Como una consecuencia de menos nubosidad durante el veranillo, debería haber un ascenso en la temperatura media debido a la mayor radiación que llega a la superficie durante ese periodo. Este ascenso puede también observarse en la misma ilustración 4, en los datos de la temperatura tomada por Oersted durante el periodo del 16 de junio al 15 de julio de 1847.

6. Análisis de la temperatura.

Como se describió en la sección 4, la información sobre temperatura fue recolectada de un conjunto de fuentes documentales, como *La Gaceta Oficial*, boletines de la Secretaría de Fomento y otros archivos públicos y privados. Los valores diarios de temperatura disponibles fueron tratados cuidadosamente para evitar errores de transcripción. Se construyó una serie de tiempo de valores mensuales de temperatura para el periodo 1866-1887. Se obtuvo una serie de tiempo más larga para el periodo 1866-1899 al emplear la información disponible en el IMN para el periodo 1888-1899. Los valores mensuales se determinaron a partir de las temperaturas diarias disponibles y las anomalías mensuales para el periodo se estimaron con respecto a las temperaturas medias mensuales de 1866-1899. Los resultados para el periodo 1866-1899 se muestran en la ilustración 5, que presenta algunas notables anomalías del clima sobre la región. En primer lugar, se observa alrededor de 1878 un calentamiento dramático del orden de más de 2°C que, según Coughlam (1999), corresponde al más intenso episodio de El Niño en el siglo XIX. También en la ilustración 5 está documentado El Niño de 1898-1899, con un calentamiento menos intenso que el mencionado previamente.

Hace más de un siglo, el 23 de agosto de 1883, el volcán de una isla en Indonesia, el Krakatoa o Krakatau explotó con una intensidad devastadora. De acuerdo con los informes de la época los efectos de la explosión se sintieron a escala global, y cenizas y polvo fueron lanzados a la troposfera superior, afectando la radiación solar entrante y alterando el clima de la tierra durante años. Las anomalías de temperatura para San José resaltan notablemente en la ilustración 5, donde se ve un periodo extenso, desde finales de 1883 a 1886-87, de valores extremos de temperatura negativa anómalamente grandes que podrían estar asociados a los efectos de enfriamiento inducidos por la erupción del Krakatoa.

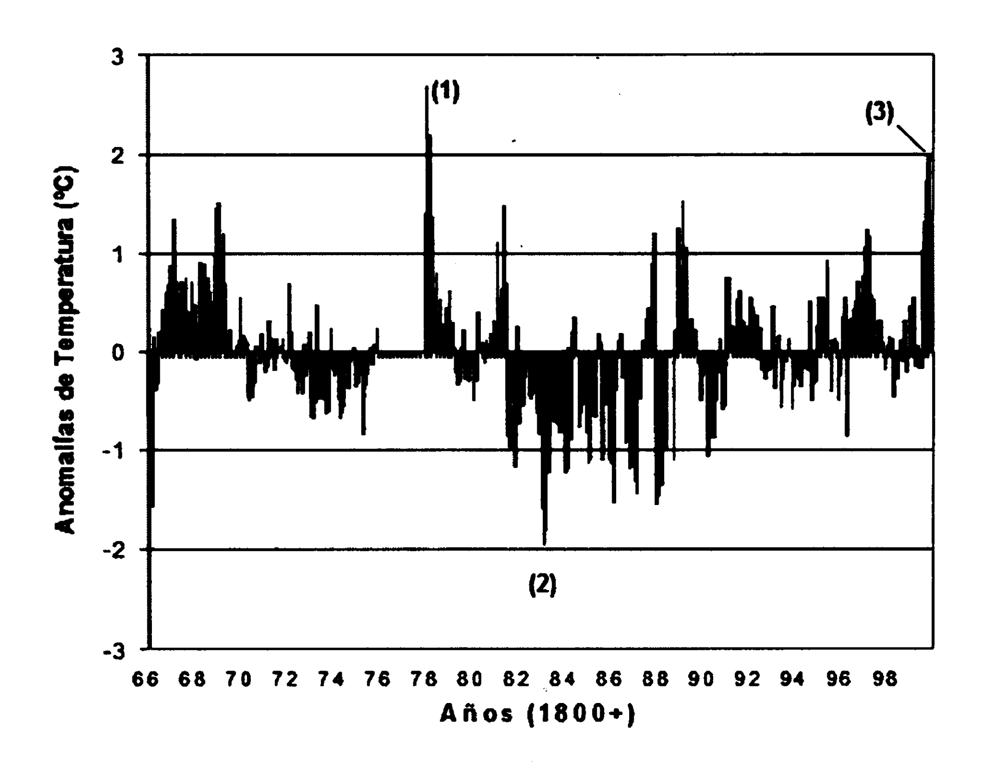


Ilustración 5: Anomalías de temperatura (°C) en San José para el periodo 1866–1899.

Las anomalías fueron estimadas con respecto a los valores medios del mismo periodo. La (1) corresponde al evento El Niño de 1878, el más intenso del siglo XIX (de acuerdo con Coughlam, 1999); la (2) a la erupción del Krakatoa en 1883, y la (3) al evento El Niño de 1898-1899.

7. Resumen.

Se ha presentado en este trabajo una breve relación histórica del desarrollo de la meteorología, especialmente durante los siglos XVIII y XIX, y de las primeras observaciones

meteorológicas tomadas en Costa Rica. Durante la mayor parte del siglo XVIII los datos meteorológicos cuantitativos fueron escasos y predominó la evidencia descriptiva de los fenómenos. El origen de los primeros conceptos meteorológicos en Costa Rica está estrechamente vinculado al desarrollo de la física en la Universidad de San Carlos (USC) en Guatemala durante la segunda mitad del siglo XVIII. El doctor fray José Antonio de Liendo y Goicoechea, un franciscano natural de Costa Rica, desempeñó un importante papel en la introducción de la física experimental en esta institución. Durante el primer tercio del siglo XIX un profesor local altamente instruido, Rafael F. Osejo, proporcionó las primeras descripciones y explicaciones del clima local y de lo que parece ser la incursión de masas de aire frío en la región caribeña de América Central. Desde mediados de la década de 1840 en adelante los inmigrantes (principalmente provenientes de los países europeos), conjuntamente con los nacionales, comenzaron a medir la temperatura en diferentes localidades a medida que viajaron y exploraron el territorio de Costa Rica. En 1846 el botánico danés A.S. Oersted realizó observaciones meteorológicas sistemáticas de precipitación y temperatura que mostraron con claridad lo que es, probablemente, la primera descripción cuantitativa de la sequía intra-estival o veranillo en el país. Después de la década de 1860 se dio un incremento significativo de las observaciones meteorológicas en San José lo cual llevó a la participación del país en la primera Red Meteorológica Internacional.

Las fuentes documentales del periodo de 1830 a 1890 generalmente hacen referencia a nevadas en las cimas de las montaña más altas de Costa Rica. No se tiene noticia de que esas condiciones hayan sido registradas durante las últimas décadas. Al emplear datos del Reanálisis NCEP/NCAR, de información del CARDS y de la estación de radiosonda situada en Costa Rica, se demuestra que, en las últimas décadas, las temperaturas en niveles cercanos a 600 hPa han descendido en algunos casos a condiciones cercanas a la congelación durante los meses de invierno. Cuando se considera la evidencia reciente del calentamiento progresivo en los picos más elevados incluyendo los de regiones tropicales, las nevadas ocurridas durante los meses de invierno del siglo XIX en Costa Rica, relatadas por las crónicas de esa época, se convierten en una situación meteorológica más verosímil y una indicación razonable de un posible cambio climático a partir de ese siglo.

Antes de la creación del Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica, en 1888, varias oficinas de gobierno llevaron un programa continuo para medir los datos meteorológicos en diferentes sitios para aplicarlos en la agricultura y la construcción de caminos. En este trabajo se recolectó información sobre temperatura en fuentes primarias y secundarias, cuya calidad fue controlada, y se construyeron valores mensuales de temperatura para el período 1866-1887 en San José. Esta serie temporal, junto con la del periodo de 1888 a 1899, fue empleada para estudiar algunos aspectos del clima y la señal de El Niño en la región, especialmente durante la segunda mitad del siglo XIX. Los valores mensuales de temperatura fueron determinados a partir de las temperaturas diarias disponibles, y las anomalías mensuales para el periodo fueron estimadas como desvíaciones a partir de las temperaturas mensuales medias de 1866 a 1899. Estas anomalías de la temperatura indican algunas anormalidades climáticas notables en la región. Un dramático calentamiento del orden de más de 2°C se observa alrededor de 1878, el cual, según Coughlam (1999), correspondería al más intenso episodio de El Niño en el siglo XIX. Además, las desviaciones de la temperatura muestran un aumento de ésta, atribuible al evento El Niño 1898-99, aunque de menor intensidad que el de 1876-78. Los efectos de la explosión del Krakatoa

en 1883 se sintieron en una escala global, y cenizas y polvo fueron lanzados a la troposfera superior, afectando la radiación solar entrante y alterando el clima de la tierra durante años. Las anomalías de temperatura para San José revelan un extenso periodo, de finales de 1883 a 1886-87, de anomalías negativas de temperatura anormalmente grandes que podrían estar asociadas al efecto de enfriamiento provocado por la erupción del Krakatoa.

8. Agradecimientos.

Este trabajo fue financiado parcialmente por la Universidad de Costa Rica (proyectos VI-805-94-204/98-506/112-99-305); el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH 97-63/99-16); la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior/Consejo Superior Universitario Centroamericano (ANUIES/CSUCA) y el Inter-American Institute for Global Change Research, IAI, (subvenciones IAIISP-3-030 y CRN-073). Mi agradecimiento profundo al ya fallecido Prof. Carlos Meléndez por los debates a fondo sobre la historia de la ciencia en Costa Rica y las fuentes de información que me brindó. El autor está profundamente agradecido con Flora J. Solano por su contagioso entusiasmo hacia la historia de la meteorología y por tantas discusiones fructíferas que compartimos durante el curso de la investigación. A Luz Fernanda Azuela, del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México por el estimulante intercambio de ideas e información suministrada, y a Francisco Enríquez, de la Escuela de Historia de la Universidad de Costa Rica, por su apoyo. También debo agradecer a David Enfield del Atmospheric Meteorological and Oceanic Laboratory (AMOL/NOAA), quien me proporcionó amablemente los datos de CARDS, y a Carlos Contreras, del Archivo General de la Nación de México, por su colaboración. A Erick Rivera y Randall Madrigal del CIGEFI por su asistencia técnica y al Laboratorio de Investigaciones Atmosféricas y Planetarias (LIAP) de la Escuela de Física de la Universidad de Costa Rica por la colaboración brindada.

9. Bibliografía.

Amador J, Páez J, Solano F (1990) "Algunos detalles y hechos históricos de los albores de la física en Costa Rica: Parte I", en *Las matemáticas en Costa Rica: Memorias del III Congreso Nacional de Matemáticas.* Angel Ruiz (ed). Costa Rica, pp. 349-355.

Beniston M, Díaz HF, Bradley RS (1997) "Climate change at high elevation sites: An overview", en *Clim. Change* 36:233-251.

Coughlam MJ (1999) "Reacción del sistema de las Naciones Unidas al episodio de El Niño de 1997-1998", en *Boletín Organización Meteorológica Mundial* 48(3):321-325.

Coen E (1973) "El folclore costarricense relativo al clima", en *Revista de la Universidad de Costa Rica,* 135:135-145.

Díaz HF, Graham NE (1996) "Recent changes in tropical freezing heights and the role of sea surface temperature", en *Nature* 383:152-155.

Díaz HF, Bradley RS (1997) "Temperature variations during the last century at high elevation sites", en *Clim. Change* 36:253-279.

Fernández R (1982) *Costa Rica en el siglo XIX.* EDUCA, 4ª ed., San José, 585 pp.

Frantzius A (1868) "Ensayo de una fundamentación científica de la climatología de Centro América", José Dávila, trad., en *Revista de Archivos Nacionales,* 1942, VI (1-2):32-58.

Gobierno de Costa Rica (1861) "Creación Oficina Central de Estadística", circular número 27, del 25 de octubre de 1861, por el ministro Francisco María Iglesias. San José.

Gobierno de Costa Rica (1866) "Observaciones meteorológicas realizadas en la ciudad de San José", por Fernando Streber, en *Gaceta Oficial* del 30 de junio de 1866. San José.

Jiménez F (1863) "Instrucciones para hacer las observaciones meteorológicas (Adoptadas por el Instituto Smithsoniano de Washington y traducidas por la Sociedad de Geografía y Estadística)", en *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, X.

Kalnay, *et al.* (1996) "The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project", en *Bull. Amer. Met. Soc.* 77:437-471.

Magaña V, Amador JA, Medina S (1999) "The midsummer drought over Mexico and Central America", en *J. Climate* 12:1577-1588.

Meléndez C (1974) *La ilustración en el antiguo Reino de Guatemala*. EDUCA, 2ª. Ed., San José, 218 pp.

Osejo, RF (1833) *Lecciones de Geografía*. Imprenta de la Paz, San José, 15 pp.

Páez J, Solano F, Amador J (1990) "Algunos detalles y hechos históricos de los albores de la física en Costa Rica: Parte II", en *Las matemáticas en Costa Rica: Memorias del III Congreso Nacional de Matemáticas*. Angel Ruiz (ed). Costa Rica, pp. 356-369.

Reyes V (1877) *Instrucciones especiales para hacer las observaciones internacionales simultáneas*. Imprenta y Litografía de Ireneo Paz, México, 72 pp.

Solano FJ (1999) "El proceso de institucionalización de la meteorología en Costa Rica en el siglo XIX". Tesis de licenciatura en historia. Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 228 pp.

Solano F, Amador J, Páez J (1990) "Algunos detalles y hechos históricos de los albores de la física en Costa Rica: Parte III", en *Las matemáticas en Costa Rica: Memorias del III Congreso Nacional de Matemáticas*. Angel Ruiz (ed). Costa Rica, pp. 371-384.

Wagner M, Scherzer C (1856) *La república de Costa Rica en Centroamérica*. Jorge Lines Lehmann, trad. Costa Rica, 353 pp.

Zelaya C (1971) *El Bachiller Osejo*. Editorial Costa Rica, Costa Rica, 2 vols.



Clima y economía en el área surandina: El Alto Perú y el espacio económico regional a fines del siglo XVIII

María del Rosario Prieto y Roberto G. Herrera
Unidad de Historia Ambiental, IANIGLA-CRICYT, Mendoza

Estudios de climatología histórica realizados en algunas áreas sudamericanas sugieren que el clima regional presentó oscilaciones extremas durante el siglo XVIII, especialmente de 1730 a 1750, y a partir de 1780 hasta las primeras décadas del siglo siguiente (Prieto y Herrera, 1992; Prieto, 1995, 1997; Prieto *et al*, 2000).

Estas perturbaciones climáticas, atribuidas a variaciones en la circulación general de la atmósfera, pudieron haber influido en algunos aspectos de la economía del periodo colonial, basada en la producción de materias primas -agricultura, ganadería- con vistas a su intercambio regional y extrarregional.

Si bien creemos que la importancia de este periodo de perturbaciones -caracterizado por la ocurrencia de sequías a escala regional- no fue lo suficientemente grave como para provocar cambios irreversibles en los ecosistemas involucrados, dichos eventos pudieron haber ocasionado ajustes económicos coyunturales o adaptaciones de la sociedad como respuesta a ellos.

En este trabajo nuestro interés ha sido estudiar los fenómenos climáticos de corta y media duración ocurridos en las últimas décadas del siglo XVIII en la franja andina correspondiente a la región altoperuana, las consecuencias socioeconómicas derivadas de estos fenómenos, y las estrategias desarrolladas por la población para superarlos. Para evaluar este impacto se ha realizado un detenido análisis de ese episodio climático ocurrido entre 1785 y 1805, examinando correlativamente las redes de articulación productiva interregional y su funcionamiento en ese contexto climático desfavorable.

Se han utilizado fundamentalmente para este estudio las "Relaciones sextrimestrales de aguas, cosechas y demás particulares" elaboradas a partir de la Real Orden del 10 de mayo de 1784. Para esta fecha se acentuó en España el interés por conocer e inventariar los recursos naturales americanos, por lo que la monarquía solicitó expresamente a las colonias datos específicos sobre el clima, los recursos naturales, la agricultura y el comercio. Por lo menos hasta 1792 estos reportes se enviaban a España en forma semestral. Posteriormente adquirieron un carácter mensual, pero más esporádico.

Estos valiosos documentos permiten estudiar los eventos climáticos y sus consecuencias en toda su magnitud. Las observaciones son rigurosas e imbuidas

del espíritu racional de la ilustración, contrastando con la percepción ingenua de otras fuentes que contienen observaciones climáticas, como las actas capitulares. Se los encuentra en su mayoría en el Archivo General de Indias (AGI), repartidos en varios legajos pertenecientes a las secciones *Audiencia de Buenos Aires* e *Indiferente general.*[1]

La incidencia del clima en las sociedades preindustriales.

El clima es uno de los componentes del ambiente natural que más influencia ejerce en la sociedad y en la economía, especialmente en los sistemas agrarios. Las investigaciones más recientes sugieren que los cambios y fluctuaciones del clima se producen desde siempre y continuarán produciéndose. De allí la importancia del estudio de estas variaciones en relación con su impacto socioeconómico y con las formas en que las sociedades se acomodan o responden a ellas.

Entre los riesgos naturales, las anomalías climáticas ocupan un lugar predominante. Se trata de episodios climáticos de corto término -horas, días, hasta meses- que producen desastrosas consecuencias en las actividades económicas. (Núñez, 1987). Estos extremos climáticos comprenden inundaciones catastróficas, largos episodios de precipitaciones superiores a la media, sequías prolongadas, granizo, heladas tempranas o tardías y olas de frío.[2]

De acuerdo con O. Dollfus (1991), entre los riesgos naturales del área andina "... los climáticos son, al mismo tiempo, los más relativos, ya sea a una región, un medio, un cultivo, en un momento dado del calendario agrícola", hecho que los convierte en uno de los problemas más importantes para cualquier tipo de agricultura. Los riesgos climáticos provenientes de las heladas y de las sequías pesan sobre todo en las situaciones límite. En el caso de la gran montaña tropical las condiciones desfavorables se acentúan a partir de los 2800 msm y se agudizan considerablemente luego de los 3000 msm.

Los ecosistemas andinos.

Para poder estudiar las estrategias socioeconómicas implementadas por los grupos asentados en el área surandina frente a los riesgos y desastres naturales debemos analizar la organización espacial de los mismos. Para ello es necesario

---

1. AGI, *Audiencia de Buenos Aires*, legajos: 21, 73; 99, 107, 109, 383, 586, 587, 590; *Indiferente General* 1559, 1528.
2. Con respecto a la sequía, es conveniente diferenciarla de la aridez, pues mientras ésta es una característica climática de una región, usualmente definida en términos de baja precipitación o de balance de agua negativo, la sequía consiste en la falta temporal de agua: "La sequía meteorológica resulta cuando las precipitaciones son significativamente menores que el promedio de largo plazo sobre un área extensa y durante un periodo prolongado" (Hulse y Escott, 1987). Por el contrario, la sequía agrícola -y éste es el concepto que manejaremos en este trabajo- se produce cuando el nivel de precipitaciones, la distribución por estaciones y por lugares, el contenido de la humedad del suelo y la evaporación se combinan de tal modo que reducen el monto de las cosechas.

conocer y comprender no sólo la geografía andina sino también sus características ambientales.

La interrelación de los factores climáticos, geomorfológicos e hídricos dan como resultado un paisaje en donde se dan todas las transiciones del frío al calor, acompañando las variaciones altitudinales. Se pasa, además, de la aridez extrema a la hiperhumedad, de grandes pendientes a superficies horizontales y de la selva espesa al suelo desnudo, todo esto en distancias relativamente cortas (Dollfus, 1991), lo que ha originado modos de adaptación específica y distintas estrategias de supervivencia tendientes a obtener los recursos ofrecidos por el medio.

Estas características se observan en toda su plenitud en el área montañosa seca que forma parte de los Andes tropicales meridionales. Este sector está encerrado entre dos ramas de la cordillera de los Andes, que se abre en el centro-oeste de América del Sur, dando lugar a los páramos, más verdes y húmedos, hacia el norte, y a la puna en el sur. Se trata de los Andes tropicales del sur de Perú, Bolivia, norte de Chile y Argentina (11° a 23-24° S), caracterizados a lo largo de sus aproximadamente dos mil kilómetros por su condición de relativa aridez, por sus altiplanos y mesetas, y por el dramático contraste entre el flanco seco correspondiente al Océano Pacífico y la vertiente húmeda de la selva (Dollfus, 1991). Al suroeste se destaca el largo desierto costero, cortado por valles transversales, la mayoría secos todo el año, mientras que al este se localiza el extenso territorio selvático.

Cada uno de estos sistemas ecológicos es el resultado de las condiciones del hábitat inorgánico, de las plantas y animales que pueden vivir en él, y de la tecnología desarrollada para explotar los recursos de ese ambiente. En cuanto a las condiciones físicas, se corresponde cada una de ellas con las unidades climáticas descritas precedentemente, inscritas en un clima árido y semiárido, pero teniendo en cuenta el escalonamiento vertical que da como resultado el descenso de la temperatura a medida que aumenta la altura (figura 1).

La puna, región altiplánica de gran altura, se divide a su vez en *puna alta* (más de 4000msm) y *baja* (entre los 4000 y 3600msm). Ambas se distinguen por la alternancia estacional de una estación húmeda y una seca. En las punas húmedas la estación lluviosa se prolonga por seis meses; en la puna seca, en cambio, es breve, con precipitaciones que varían entre algunas decenas a algunas centenas de milímetros (Dollfus, 1991).

La *puna alta* está regida por el frío. En ella no es posible la agricultura pues las heladas se producen entre 330 y 350 días al año. Sus condiciones extremas sólo permiten la crianza de animales domésticos como la alpaca y la llama. La vegetación es la característica de estepas y de praderas de altura. Predomina una *stipa,* el icchu, además de poas, y festuca.

En la *puna baja* las precipitaciones, irregulares y aleatorias, generalmente son inferiores a los 500-600mm. Las heladas disminuyen en este piso a un prome-

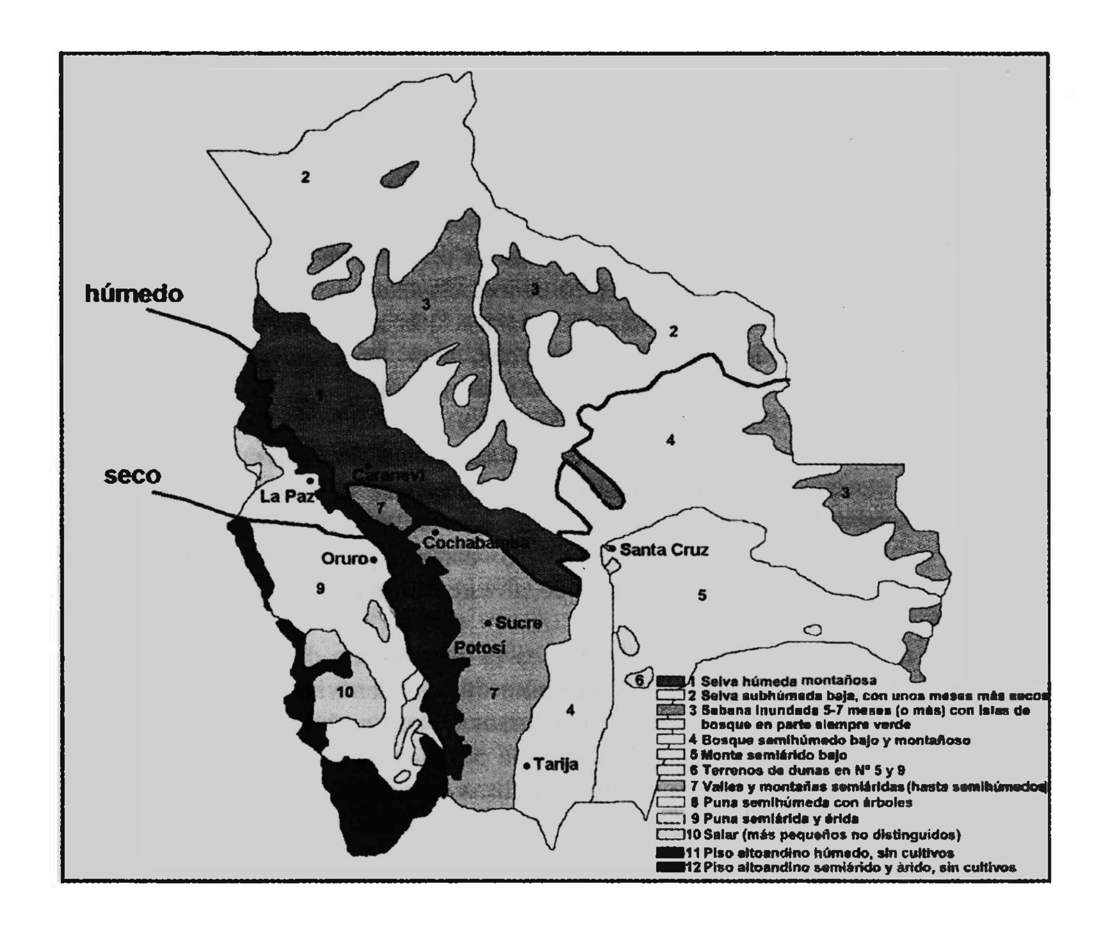


Figura 1: Mapa simplificado de las eco-regiones de Bolivia.
Elaborado por Heinz Ellemberg (1981); reproducido por Jorge Morello (1983).
Las unidades ambientales del altiplano son las marcadas con los números 6, 8, 9, 10, 11 y 12.

dio de cien días anuales, por lo que las condiciones ambientales permiten el cultivo de tubérculos como papas, ocas y ollucos, además de la quinua. La vegetación natural es estépica, con una cubierta rala de vegetación leñosa donde predomina la tola (*Lepidophylum quadrangulare*). Las gramíneas, que constituyen el forraje de los animales, sólo crecen en el momento de las lluvias y desaparecen desde el inicio de la estación seca.

En forma descendente, el siguiente piso es la *queshua*, localizada entre los 3600 y los 2400 msm. Conformada fundamentalmente por valles y quebradas, es más templada, lo que permite en forma predominante el cultivo de maíz, así como de tubérculos y quinua. Las cuatro quintas partes de las precipitaciones (400-1000 mm) caen entre noviembre y abril. Respecto a la vegetación natural existen abundantes pastizales. Es el piso de mayor densidad campesina, por lo que sobresalen los terrenos de cultivo dispuestos en terrazas y los sistemas de riego (Dollfus, 1991).

A continuación, entre los 2000 y los 800 msm. se encuentra la *yunga*, con un temperamento cálido y con mayor humedad. En este piso se cultiva maíz, algodón y, sobre todo, coca. Los abundantes bosques dan lugar a la explotación de la madera.

Estos ecosistemas forman parte indisoluble de la cultura andina. Fueron descritos minuciosamente por los cronistas, que señalaban admirados la diversidad ecológica que se desplegaba ante sus ojos. Hacia 1790, de acuerdo con una descripción de la ciudad de La Paz y su jurisdicción, los pisos ecológicos andinos eran percibidos de igual modo:

> Los terrenos llamados andes o yungas, cálidos y húmedos, cubiertos de espesas montañas compuestas de profundas y frondosas quebradas, abundantes en aguas y [están] situados a la parte de la cordillera grande. Los que lo están de dicha cordillera para afuera, llamados valles por su situación baja, son más templados y secos, y otra parte que es la más extensa que atraviesa otra cordillera de mayor altura y más fría se denomina sierra o puna.[3]

Para lograr la complementación de los recursos provenientes de cada ecosistema los grupos étnicos locales desarrollaron a lo largo de los siglos una multitud de formas de intercambio económico, desde el trueque a la búsqueda de la autosuficiencia. Respecto a esta última modalidad las etnias serranas utilizaron un modelo particular de adaptación al medio que J. Murra (1975) denominó "control vertical de un máximo de pisos ecológicos", relacionado con el ideal de autarquía local. Este modelo les permitía lograr la subsistencia integral en este medio poco favorable.

Señala Mercedes del Río (1989, p. 71) que, junto con el aprovechamiento de distintos recursos en zonas con diferentes sistemas ecológicos, se verificaba la explotación de los mismos recursos en áreas ecológicamente similares como forma de reducir los riesgos climáticos, sobre todo las heladas y sequías que afectan reiteradamente las tierras altas. La explotación en parcelas, según esta autora, posibilitaba una mayor cobertura frente a las constantes crisis climáticas: "La población, fuertemente dependiente de los recursos agrícola-ganaderos, elaboró estrategias para sortear esas crisis y lograr cierto grado de seguridad y estabilidad productiva. La diversificación del riesgo es una forma de garantizar resultados, ya

---

3. AGI, *Buenos Aires*, 21.

que la explotación en distintas áreas permite compensar los distintos rendimientos".

Este modelo es el que estaba vigente al llegar los españoles, quienes fundaron sus ciudades obviamente en los pisos intermedios de valles y serranías bajas, donde se hallaban las áreas de mayor concentración demográfica indígena.

Ambiente, economía y sociedad en el espacio surandino en el siglo XVIII.

El espacio surandino durante los siglos XVII y XVIII se articulaba desde el punto de vista económico respecto a un polo, la minería, con grandes centros de demanda de bienes agrarios y manufacturados. Se desarrolló en consecuencia una producción agrícola capaz de hacer frente tanto a las necesidades mineras como a las de los centros urbanos. Para satisfacer esta demanda las distintas regiones de este espacio se especializaron, de acuerdo con sus condiciones ecológicas, en la producción de los distintos bienes que se consumían en Potosí y otros centros menores (Prieto y Herrera, 1992).

La diversidad productiva se correspondía a la diversidad ecológica, que condicionó el desarrollo regional y la configuración del espacio económico. Si bien la minería fue el eje vertebrador del sistema, los elementos componentes de cada ecosistema (agua, suelo, temperatura) fueron el factor limitante que condujo a la selección de determinadas producciones, sin desconocer otros factores importantes como la fuerza de trabajo disponible en cada zona.

Según Assadourian (1983), la nueva organización agraria a partir del siglo XVI tuvo como rasgo esencial la existencia de dos territorios. El indígena por una parte, relocalizado y empequeñecido, que subsistía relegado a la economía agraria de autosubsistencia, y el español, en rápida expansión, donde se desarrollaron los nuevos sectores de producción a través de la introducción de especies vegetales y animales europeas, logrando un excedente mercantil mediante la implantación de las haciendas.

Las adaptaciones a un medio diverso.

Hacia fines del siglo XVIII, según las "Relaciones sextrimestrales", en los pastos de tierras frías de la puna árida y semiárida -Oruro, Paria, Carangas, Lípez- los indígenas criaban ganado lanar, pero especialmente se dedicaban a la explotación de llamas o "carneros de la tierra". Con la lana de las ovejas los naturales se dedicaban "al trabajo manual de tejidos gruesos". En la puna baja se cultivaban distintas variedades de papas, quinua blanca y amarga, oca, cañagua y cebada en rama y en grano y se criaba el ganado europeo, ovino y bovino especialmente. En el cuadro 1 (desplegado) se pueden apreciar las distintas producciones de cada provincia y sus partidos según las "Relaciones sextrimestrales".

En los valles y montañas del ecosistema queshua (de semiáridos a semihúmedos) -donde se localizaban las principales ciudades españolas como La Plata (hoy Sucre) y Cochabamba- predominaba el cultivo del maíz y el trigo de tempo-

Cuadro 1.

Provincias	Partidos	Producción agrícola	Ganadería	Importación	Exportación
Potosí	Capital				
	Porco	Sólo bajo riego			
	Chayanta *pueblos de Valle y Puna*	Pueblos de temporal: maíz, trigo, papas, chuño	Ovejas		Pueblos del valle: papas trigo, chuño, cordero
	Chichas	Trigo, cebada en rama y en grano, maíz, minestras (que se recogen en cortedad)	Ganados mayores y menores		
	Tarija	Maíz, legumbres, trigo, garbanzos y demás minestras	Vacunos		Granos a las minas de Chichas, Cinti, Porco y Lípez
	Lipez	Quinua y papas (únicos frutos)	Carneros de la tierra	De Tarija, Atacama y Challapata: maíz, harina de trigo (cuyos sobrantes venden)	
	Atacama	Trigo, maíz, cebada, papas y quinua Pesca del congrio			
Cochabamba	Capital	Trigo, maíz, cebada que se siega antes de secarse para pasto, porotos, arvejas, habas, papas, ocas, chuño y quínua	Ganados lanares y vacunos Aves caseras	De Moquegua: vinos y aguardientes Del Cuzco y Santa Cruz: azúcar y aceite Sal de las Salinas (Carangas) De la costa y Arequipa: algodón	Tejido de algodón (tucuio) de que proveen a las provincias inmediatas y hasta a Buenos Aires
	Clisa *a 6 leguas de Cochabamba*	Papas de todas las especies y quínoa	Ganado vacuno abundante		
	Arque	Id.	Ganado vacuno y lanar		
	Tapacarí	Id. Trigo, maíz, papas y cebada	Ganado	De la costa: aguardiente, vino y ají	
	Ayopaya *paraje de serranías*	Se van aplicando al plantío del algodón en la doctrina de Machaca. Maíz, trigo	Ganado vacuno y lanar		
	Mizque	Vino (con escasez) coca y ají. Cebada y papas en Totora. Coca en la Yunga Caña dulce en la Hacienda del Rosario	Ganado vacuno abundante, también caballar		
	Valle Grande	Trigo (muy poco), maíz, cebada, papas, ají y tabaco de hojas	Ganado vacuno abundante		
	Santa Cruz	Escaso trigo, maíz, porotos, arvejas, arroz y azúcar	Ganado vacuno abundante	Del Valle Grande: papas y trigo	
	Sacaba *a 2 leguas de Cochabamba*	Papas de todas las especies: ocas, papas lisas. Chuño Quínoa	Mulares		
La Paz	Capital *Población reducida* *Pocas chacras*	Cortas sementeras de cebada, habas y legumbres	No hay ganado	Puna y valles: granos según clases. Cochabamba y Sicasica: harinas de trigo Cuzco: Azúcar Costa: azúcar, vinos, aceites y aguardientes Del ganado se surte en los valles inmediatos a la puna y parte de Puno	
	Yungas-Chulumani	Frijoles, legumbres (también yucas, gualuras, racachas), frutas. Yerba coca Puna y valle: maíz, papas, ocas y quínoa, cebada, frutas del país, arvejas	En la parte de la puna se crían el lanar, de asta y el de cerda	Se abastecen de la capital, de La Paz y de las demás provincias confinantes De Cochabamba: harina de trigo	
	Pacajes	Papas, quenes y luques (papa amarga), quínoa blanca y amarga, cañagua y cebada	Lanares y vacunos	Cochabamba: maíz y harinas Sicasica y Yungas: legumbres y frutas Costa: vinos, aguardientes y ají Cuzco: azúcar	
	Apolobamba	Cacao (que se coge en los tres pueblos interiores), bastante coca y maíz, legumbres y raíces de consumo (yucas), plátanos, coca	Escaso ganado	Cecinas y chalanas de la puna que se venden a cambio de las especies del país	
	Sica-sica	Valles: trigo, maíz, cebada, fruta Puna: papa, ocas, quínoa, cebada, cañagua	Lanares y vacunos	Maquegua y otros lugares de la costa También de Chile y del Cuzco	
	Larecaja	Maíz (mayor copia), trigo, cebada en grano, habas, arvejas, porotos, en los valles En la puna papas y ocas	Vacunos, lanares (de poca consideración) De cerda, el más abundante	Misiones de Apolobamba: arroz, cañagua, quínoa, borregos chalonas y cecinas del Collao (partidos de la puna) Arequipa (costa): vinos y aguardientes, ají Cuzco: azúcar	
	Omasuyos	Papas, quenes y luques, quínoa blanca y amarga, cañagua y cebada	Lanares y vacunos	Larecaja: trigo, maíz, legumbres, frutas y verduras Costa: vino, vinagre, aguardiente y ají Cuzco y Arequipa: azúcar	
La Plata	Capital	Viñas, huertas y frutales			
	Pilaya y Paspaya Pueblos de La Loma, Pircuani y Acchila:	Clima benigno y ardiente: todos los frutos. Viñas, maíz, trigo y demás semillas Maíz, papas cebadas y quinua y algunos en el plantío de viñas y cañaverales			Transportan los principales efectos a esta capital (La Plata) y a la de Potosí: vinos y aguardientes principalmente
	Tomina *13 pueblos, incluidos dos de las reducciones*	Producción de todos frutos: maíz, trigo y otras semillas Mediana porción de papas, cebada, legumbres, hortalizas En Mojocoya y Quebrada Honda: caña de azúcar de que se beneficia la miel Bosques, cañaverales	Ganado abundante		Provee ganado vacuno a la Villa de Potosí y a otras comarcanas Vende maderas y tablas de sus montes
	Yamparaes *Se compone de 16 pueblos*	Se cultiva toda especie de frutos Chacras de maíz y trigo		Las demás especies se internan de Cochabamba, Misque y otras provincias fértiles	
	Oruro	Papas amargas (luques), quinua y cebada en berza. Chuño	Poco ganado lanar Llamas	Los granos, hortalizas y legumbres se internan de los valles de Cochabamba y Caracata y sus confinantes	Minería. Pobre comercio para La Paz, Cochabamba y otras provincias. Se dedican a los viajes
	Paria	Se cultivan sólo papas amargas, quinua y cebada en rama Chuño	Cría de carneros de la tierra y lanar Los de Quillacas se dedican a sola cría de ganado lanar Condocondo: cría de ganado lanar	De valles de Cochabamba, su confinante y Caracato: trigo y maíz	Sus naturales se dedican a los viajes, trabajo manual de tejidos gruesos y sobre todo al laboreo de las minas Pobre comercio de tejidos con la Villa de Potosí y con La Plata Los de Toledo se dedican a los viajes para La Paz, Potosí y minerales de Guantalaya (son los más aplicados a la industria del tejido) Los de Salinas: al comercio de la sal que permutan por víveres en los valles de los Charcas Algunos de Condocondo: viajes para la costa de donde conducen vinos, aguardientes, ají y algodón a la villa de Potosí y mineral de Aullagas Los de Challapata (que son los de mayor giro): hacen viajes a La Paz de donde llevan la coca para Potosí y Chichas Los de Culta: compran granos en los valles de Lampares y lo venden en Potosí y distrito de Chichas
	Carangas	Papas amargas, quinua y cebada en rama en poca porción. Se consumen entre ellos mismos Chuño	Cría de ganado, así lanar como de la tierra	De Cochabamba, Arica y otros valles no muy distantes: maíz, trigo (en grano y harinas) Los compran o lo permutan por sal o por costales y tejidos gruesos que son de su manufactura	Minería. Los naturales se ocupan del trabajo en las minas, a la cría del ganado y a los viajes que acostumbran Viajes a la Costa, minerales de Aullagas, Guantajaya, Potosí, Oruro, esta ciudad, La Paz y Cochabamba
Puno	Puno o Paucarcolla	Abundantes cosechas de papas, quínoa, ocas, cebada, cañagua de los pueblos situados a la orilla del Titicaca Chuño	Escaso ganado vacuno y de Castilla Cría de cerdos El terreno sólo permite la cría de llamas	De Azangaro: carne De la Quebrada del Cuzco y Valle de Larecaja: harinas y maíces De los valles: algodón, camarones, garbanzos, azúcar, miel, ají, pescados y otros Misiones de Apolobamba, Valles de Larecaja y Yungas de la Paz: coca Cuzco: azúcar De diversas partes de la costa: Maíces, Arequipa, Siquar y Moquegua: vinos y aguardientes Comerciantes de Arequipa, Cuzco y La Paz con efectos de Castilla	Con las bogas (peces) y el chuño hacen su tráfico los naturales (indios y españoles) a la ciudad de La Paz y Arequipa. También manteca y carne de cerdo
	Chucuito	Papas, ocas, cebada, quínoa y cañagua Chuño	Abundancia de carneros de la tierra	Coca a cambio de chuño (de retorno) Harina, maíz, coca, azúcar, vino y aguardiente lo traen de Arequipa, Cuzco y La Paz, Moquegua y Larecaja	Los indios (que hay muchísimos) trafican chuño a Cochabamba, Oruro y La Paz. Hay compradores de chuño para conducirlo a Arequipa, la Paz y Moquegua
	Lampa	Papas dulces y amargas de las que se hace el chuño, cañagua, quinua, alguna cebada Todo se ha vendido...	Ganado lanar y vacuno abundante Caballar y mular escaso (se trae de los tucumanes) Carneros de la tierra para el transporte	De Arequipa, Cuzco, Moquegua y La Paz y otros pueblos y provincias circunvecinas, se recibe: harinas, vinos, aguardientes, maíces, azúcar, aceite, vinagre, coca Paraguay: yerba mate	
	Azangaro Centro del Collado	Carece de sementeras a excepción de los pueblos de Taraco y Puri: papas, quinuas, cañaguas y ocas	Estancias de ganado lanar de Castilla: principal comercio	De Misiones de Apolobamba: coca, cacao, tejidos de algodón, oro y en otros tiempos, tabaco Quebrada del Cuzco: harinas	Comercio de chalonas y sebos en todas las minas y en Cuzco, Arequipa y La Paz (partidos de Larecaja, Caravaya y valles de Coroyco y Chulumani) Misiones de Apolobamba
	Caravaya	Puna baja: Papas, chuño y ocas, variedad de legumbres y frutas	Ganado vacuno escaso Mayor número de carneros de la tierra y lanar Carneros de la tierra para el transporte	Quebrada del Cuzco y Partidos de Azangaro, Lampa y Larecaja: harinas, chalonas, maíces, quesos y alguna ropa de la tierra y caña	Yerba de coca El principal comercio y subsistencia es la yerba de coca

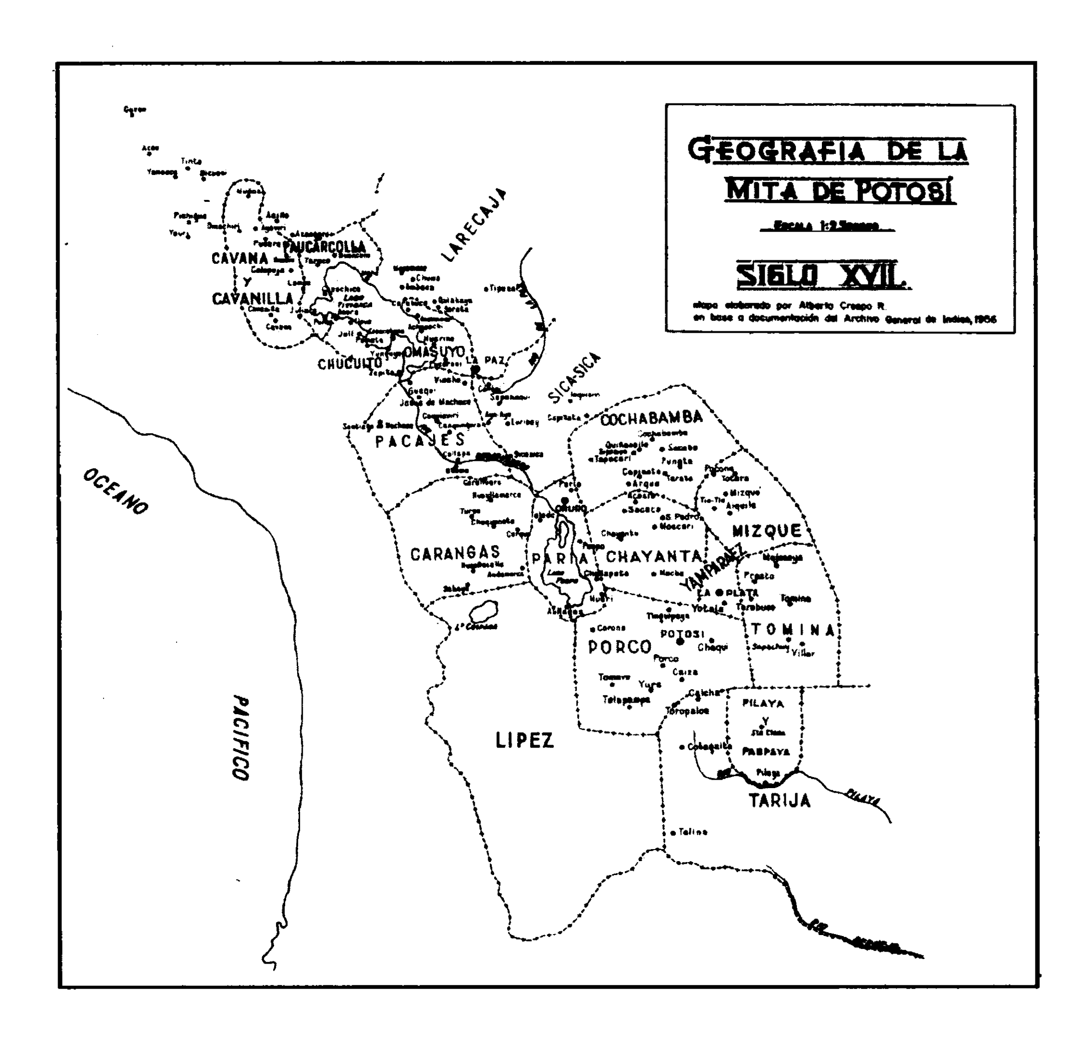


Figura 2: Geografía de la mita en Potosí (siglo XVII).
Elaborado por Alberto Crespo (1956) y publicado en Clara López Beltrán (1993).
Si bien hay algunas diferencias mínimas, persisten en el siglo XVIII los límites entre las provincias y la ubicación de las principales localidades.

ral, legumbres y cebada. La labranza de tubérculos se practicaba en las laderas de las montañas, mientras que en algunos valles irrigados se practicaba la viticultura y la fruticultura. La presencia de pastizales posibilitaba también la cría de ganado mayor y menor.

Las zonas más bajas y cálidas de las yungas (selva húmeda y montañosa) eran aptas para caña de azúcar, yuca y frutas, aunque también "...se van dedicando al plantío de cacao y café".[4] En la ceja de montaña había coca y algodón.

En la costa había abundantes plantaciones de ají y de uva, con la cual se producían vinagres, vinos y aguardientes.

La producción agrícola española se desarrollaba en las haciendas, localizadas por lo general en los valles templados de la queshua. Se trataba de una agricultura predominantemente cerealera y vitícola destinada con preferencia al consumo de los centros mineros. Las estancias se dedicaban a la reproducción, engorde y matanza de ganado mayor o menor de acuerdo con las características climáticas de cada zona de pastoreo.

La circulación de recursos entre punas, valles y yungas, entre estancias, haciendas, minas y ciudades, se desarrollaba en dos niveles: uno, correspondiente al tradicional movimiento interecológico, y el segundo, el interregional, que en esta etapa era tan importante como el primero.

Con esto queremos expresar que los centros mineros y urbanos no dependían sólo de las condiciones climáticas favorables de su *hinterland* para su abastecimiento, sino también de regiones a veces muy alejadas. A su vez, los centros locales y regionales de menor importancia también dependían de otras regiones para su abastecimiento de acuerdo a la localización en los distintos pisos ecológicos. Esto es más notorio en los asentamientos que contaban sólo con los recursos de un ecosistema, ya fuera la puna, la queshua o la yunga. Pero, en general, las provincias y partidos andinos del Alto Perú (figura 2) reunían en su territorio por lo menos dos de los tres pisos siguiendo el antiguo modelo andino. Esta circunstancia les permitía complementar sus producciones -tanto a españoles como a indígenas- mediante el intercambio de los productos agrícolas propios de cada piso ecológico y, en caso de alguna anomalía climática local o regional, sustituir sus alimentos por aquellos producidos en otros ecosistemas. En el cuadro 1 podemos verificar las interdependencias regionales y, en líneas generales, la circulación mercantil en el Alto Perú a fines del XVIII, de acuerdo con la información provista por las "Relaciones sextrimestrales".

Surge del análisis de este cuadro que cada una de las provincias altoperuanas -Potosí, La Paz, La Plata, Puno y Cochabamba- efectivamente contaban con por lo menos dos de los pisos ecológicos mencionados. Esto se puede corroborar cotejando las figuras 1 y 2.

---

4. AGI, *Buenos Aires*, 21.

Comentaremos con mayor detalle solamente el caso de la provincia de La Plata (actualmente Chuquisaca).[5] Dentro de ésta, en algunos de los partidos más privilegiados, como Tomina, con un "temperamento benigno y tierras fecundas", se producían "todos los frutos", hasta la caña de azúcar, por lo cual prácticamente se lograba la autarquía económica. Como contaba con un "crecido número de ganado", Tomina proveía de vacas a Potosí y a "otras comarcanas" y también vendía maderas y tablas de sus montes. Esto está mostrando que sus habitantes tenían acceso a los tres ecosistemas. En otro partido, Yamparaes, aunque el clima "benigno y templado" permitía diversos cultivos, se debía recurrir para complementar la producción al comercio con Cochabamba, Mizque y otras provincias (figuras 3 y 4).

Los pueblos de la puna pertenecientes a esta provincia se dedicaban especialmente a la minería y estaban habitados mayormente por indígenas. Estamos frente a un ecotipo de puna baja caracterizado por la combinación del cultivo de tubérculos y algunos cereales y el pastoreo de animales productores de fibra.

Tanto en Oruro como en Paria y Carangas el clima era "rígido, árido, estéril y destemplado" y las tierras eran "salitrosas y áridas". Sus cultivos se reducían a papas amargas, quinua y cebada en rama. Criaban llamas y ganado lanar. Sus habitantes habían desarrollado multitud de estrategias, comerciales sobre todo, que les permitían complementar sus recursos locales con fuentes externas de subsistencia. Traían granos, hortalizas, legumbres y sobre todo trigo y maíz de Cochabamba y Caracata.

El acceso a animales de carga y a una serie de productos que no se producían en los valles dio como resultado un patrón de migraciones estacionales dedicadas al intercambio de productos entre dos o más zonas ecológicas mediante el trueque a través de la arriería fletera que, por otra parte, era un seguro frente a los riesgos climáticos: "los naturales se ocupan del trabajo en las minas, a la cría del ganado y a los viajes que acostumbran".[6]

En el siglo XVIII los indígenas mencionados colaboraban en el abastecimiento de carne de llama (charqui) papas, quinua y chuño a Potosí y a los minerales de Guantayala, Aullagas y Oruro, adonde comerciaban también sus tejidos. Realizaban además un "pobre comercio" con La Paz, La Plata, Cochabamba y otras provincias. El trigo, el maíz, las hortalizas y las legumbres se internaban desde Cochabamba, Caracata, Arica "y de otros valles no muy distantes que los compran o permutan por sal o por costales y tejidos gruesos que son de su manufactura".[7]

El control de los rebaños de llamas y la gran movilidad facilitaron esta práctica. La sal era uno de los principales productos de trueque. Los habitantes de Sa-

5. AGI, *Indiferente general*, 1559, segundo semestre de 1786.
6. AGI, *Indiferente general*, 1559, primer semestre de 1787.
7. *Ibidem*.

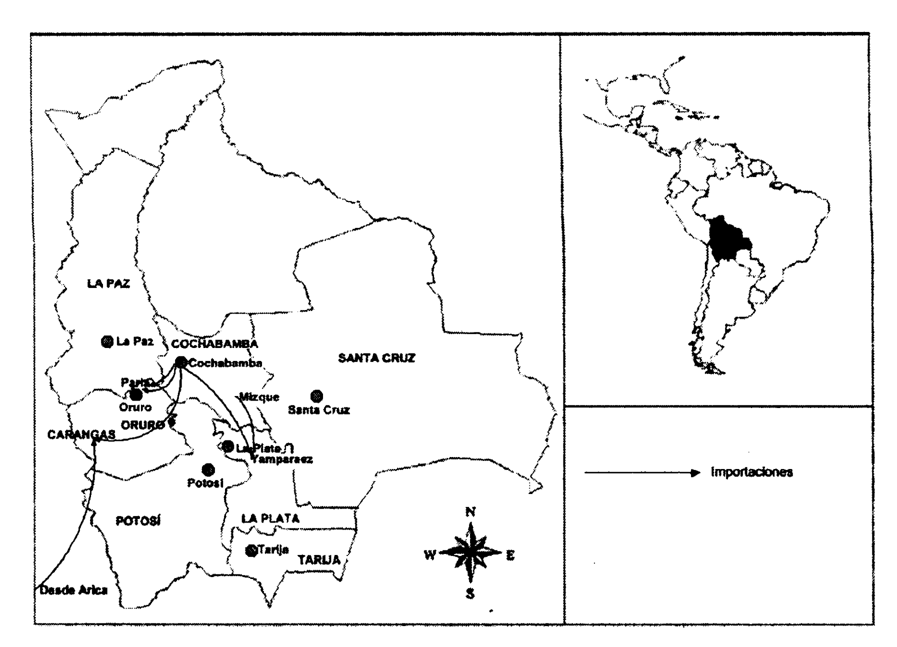


Figura 3: Provincias del Alto Perú de donde provenían los productos que se introducían a la provincia de La Plata según las "Relaciones sextrimestrales".

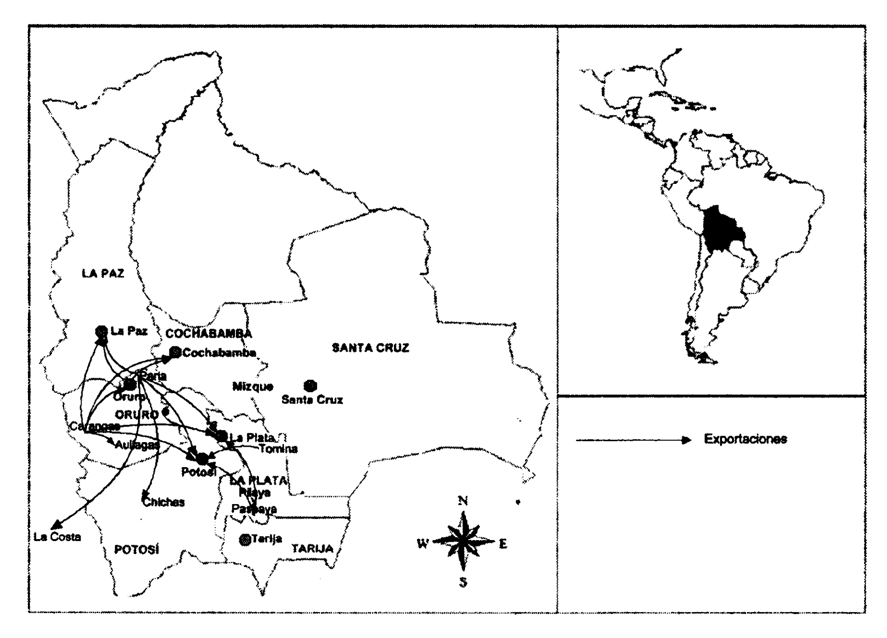


Figura 4: Destino de las producciones de la provincia de La Plata según las "Relaciones sextrimestrales".

linas, en Tomina, se aplicaban al comercio de la sal, "que permutan por víveres en los valles de Charcas".

Pero recalcan las "Relaciones" que la actividad más importante en los tres partidos eran "los viajes", entendiendo por ello la presencia de comerciantes ambulantes que viajaban grandes distancias intercambiando productos de zonas diversas. Los naturales de Paria y "...algunos de Condocondo [hacen] viajes para la costa, de donde conducen vinos, aguardientes, ají y algodón a la villa de Potosí y mineral de Aullagas. Los de Challapata (que son los de mayor giro) hacen viajes a La Paz, de donde llevan la coca para Potosí y Chichas. Los de Culta compran granos en los valles de Lamparaes y lo venden en Potosí y distrito de Chichas".[8]

Otra provincia con rasgos ambientales y culturales puneños era Puno, a orillas del Titicaca, cuyo clima "rígido y destemplado" sólo permitía el cultivo de tubérculos, en especial de las papas amargas con las que se hace el chuño.[9]

Los indios de Chucuito, Puno y Lampa, que, según las "Relaciones", "hay muchísimos", traficaban con sus llamas este alimento primordial con Cochabamba, Oruro y La Paz, y hasta Arequipa y Moquegua: "Con las bogas y chuño hacen su tráfico los naturales (indios y españoles) a la ciudad de La Paz y Arequipa".[10]

En cuanto a la coca proveniente de la yunga paceña, su comercio fue el más generalizado en el Alto Perú como resultado de la explotación minera. Se cultivaba fundamentalmente en los partidos de Yungas-Chulumani, Larecaja y Apolobamba. Daniel Santamaría (1987, p. 441) remarca la progresiva participación indígena en este tráfico después de 1780.

Los indígenas, a pesar del efecto de desestructuración que causó la política colonial en la sociedad nativa durante el periodo español, continuaron practicando el antiguo patrón andino de explotación de los recursos. En toda la región los "archipiélagos complementarios" se mantuvieron como un elemento importante de la organización rural pero incorporando, como hemos visto, el comercio interregional a sus antiguas formas de intercambio. Más aún, a fines del siglo XVIII, de acuerdo con Santamaría (1977), el sistema de control de diversas zonas productivas por parte de los indígenas, lejos de interrumpirse, en algunos aspectos se había afianzado.

Según su localización respecto a las rutas comerciales y a los centros mineros, y de acuerdo a la accesibilidad a los recursos de distintas zonas ecológicas, los indígenas repartían el trabajo entre las actividades agrícolas, mercantiles y

---

8. AGI, *Buenos Aires*, 109, primer semestre de 1789.
9. Según Troll (1987), aprovechando el clima particular de la puna con grandes amplitudes térmicas diurnas y nocturnas se somete a los tubérculos cosechados, alternando calor y helada, a un "tratamiento por varias semanas de que resultan como de almidón puro, ligeros como el corcho" y que pueden conservarse por mucho tiempo.
10. AGI, *Indiferente general*, 1559, segundo semestre de 1786.

mineras, combinándolas con los ciclos anuales de desplazamientos en la forma más eficiente. Estos ciclos anuales sufrían también el impacto de las coyunturas climáticas y agrícolas que, de acuerdo con su intensidad, podían provocar grandes crisis ecológicas.

Las anomalías climáticas de fines del siglo XVIII.

Vamos a analizar en este apartado el período climático que se extiende de aproximadamente 1780 hasta los primeros años del siglo siguiente. Los fenómenos climáticos adversos presentaron durante este período una amplia distribución espacial, adquiriendo un carácter macrorregional al producirse en forma casi simultánea no sólo a lo largo del área andina, sino también en las planicies sudorientales. En la figura 5 se puede apreciar el dramático descenso de las lluvias en Potosí durante este prolongado episodio (Figura 5).

La década de 1780/90 fue particularmente seca en el área. La gran sequía general que había comenzado en el periodo 1777-78 se prolongó por varios años, por lo menos hasta 1782 (Gioda y Prieto, 1999; 2001). Está consignada en el diario de don Jerónimo de Matorras (1969) en 1781: "...este año más que otros se ha sentido tanta escasez de lluvias que no sólo la provincia del Tucumán sino también las provincias del Perú han padecido esta plaga, como la villa de Potosí, según tengo noticia que hubieron de parar por la parte de la noche las moliendas de los ingenios". Esta aguda sequía se prolongó hasta el año agrícola siguiente.[11]

Entre 1783 y 1785 Tandeter y Wachtel (1984) registran nuevamente en Potosí una marcada disminución de las precipitaciones, aunque al no haber encontrado otras referencias del fenómeno no podemos saber si fue un evento estrictamente local o tuvo una amplitud mayor.

Para el año agrícola 1785-86 ya contamos con los informes semestrales del consulado. De acuerdo con ellos, el largo episodio de severas sequías que había comenzado en 1777 se prolongó durante todo 1785, 1786 y el primer semestre de 1787 (cuadro 2).

En diciembre de 1786 y enero del año siguiente –meses de mayor precipitación promedio– se observaron escasas lluvias y hasta la suspensión de las mismas en una gran porción del territorio, situación que persistió en los dos meses posteriores. A la sequía se agregó un otoño muy frío, con heladas precoces, una estación invernal excepcionalmente fría con "los hielos y los vientos" en 1787, y vio lentas granizadas en algunas zonas. Esta sequía coincidió con el inicio de las labores del calendario agrícola de la mayoría de los cultivos andinos y se manifestó en diversos grados e intensidades prácticamente en la totalidad del área estudiada. Los territorios del piso andino superior fueron los que sufrieron con mayor intensidad la escasez de agua.

11. AGI, *Charcas*, 435.

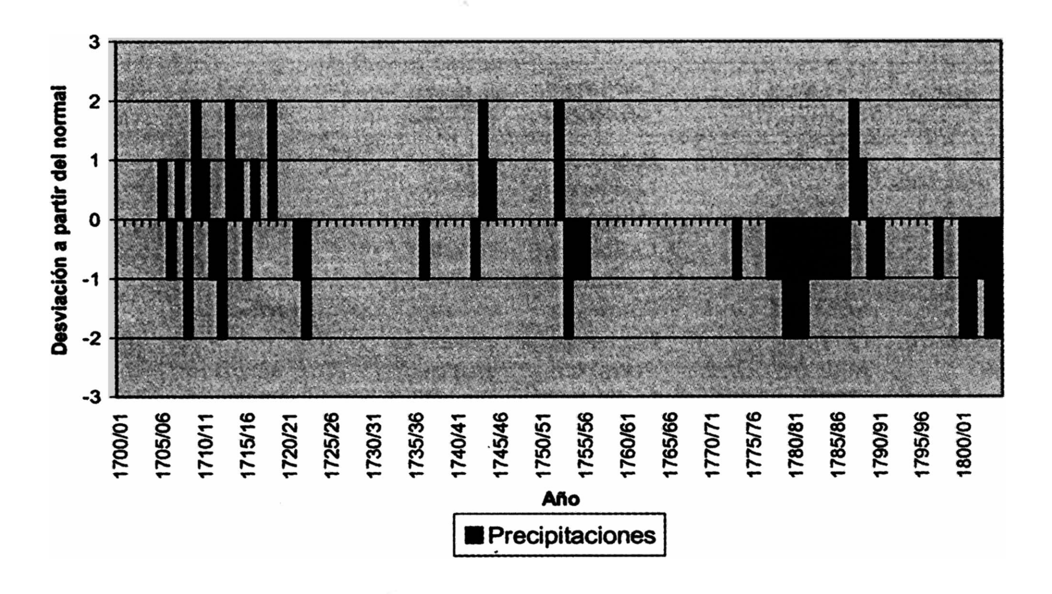


Figura 5: : Variación de precipitaciones en Potosí entre 1700 y 1804.
Los años han sido clasificados así:
-2: Muy seco; -1: Seco; 0: Normal; 1: Húmedo; 2: Muy húmedo.
La serie ha sido elaborada a partir de los datos publicados por A. Gioda y M. Del R. Prieto (1998, 1999, 2001).

El año agrícola 1787-88, es decir el segundo semestre de 1787 y el primero de 1788, mostró un cambio rotundo en las condiciones climáticas. En los primeros seis meses presentó condiciones de normales a húmedas que se acentuaron en el primer semestre de 1788, cuando todas las provincias altoperuanas sufrieron el embate de las inundaciones. En Yamparaes, en la provincia de La Plata, los ríos salieron de madre y en Potosí se padeció "ruina en muchos edificios del pueblo, especialmente en las rancherías de indios y mitayos".[12] En Cochabamba la abundancia de aguas incidió directamente sobre la producción agrícola por los estragos que causaron las lluvias en los sembrados, y además "muchas semillas de maíz se pudren en el suelo húmedo" (Larson, 1980). Lo mismo sucedió en Porco y Chichas, donde la abundancia de lluvias causó "daños de mucha consideración en chacras, viñas, molinos y posesiones que no pudieron sustraerse a la impetuosidad e inundación de los ríos".[13]

12. AGI, *Buenos Aires*, 107.
13. *Ibidem*.

Cuadro 2: Precipitaciones en el Alto Perú (1785-1804).

Año	*Fuente*	*Cabeza de provincia*	*Lluvias*	*Tempe-ratura*	*Inunda-ciones*
1785 2° semestre	AGI. *Bs. As.* 73	Potosí	escasas		
		La Plata	escasas		
		Puno	abundantes		
		La Paz	escasas		
		Cochabamba	escasas		
1786 1° semestre	AGI. *Ind. Gral.* 1559	Potosí	escasas	heladas	
		Cochabamba	escasas		
1786 2° semestre	AGI. *Ind. Gral.* 1559	Potosí	escasas	muy frío	
		La Plata	escasas		
		Puno	escasas	muy frío	
		La Paz	escasas		
		Cochabamba	escasas		
1787 1° semestre	AGI. *Ind. Gral.* 1559	Potosí	escasas	muy frío	
		La Plata	escasas	hielos	
		Puno	escasas	hielos	
		La Paz	abundantes		
		Cochabamba	escasas		
1787 2° semestre	AGI. *Bs. As.* 99	Potosí	abundantes		
		La Plata	abundantes	hielos	
		Puno	escasas		
		La Paz	normal		
		Cochabamba	normal		
1788 1° semestre	AGII.*Bs. As.* 107	Potosí	muy abundantes		sí
		La Plata	muy abundantes		sí
		Puno	muy abundantes		
		La Paz	muy abundantes		
		Cochabamba	muy abundantes		
1788 2° semestre	AGI. *Bs. As.* 107	Potosí	normal		
		La Plata	muy abundantes		sí
		Puno	abundantes		
		La Paz	normal		
		Cochabamba	muy abundantes		
1789 1° semestre	AGI. *Bs. As.* 109	Potosí	abundantes		
		La Plata	abundantes	templado	
		Puno	abundantes		
		La Paz	normal		
		Cochabamba	muy abundantes		
1789 2° semestre	AGI. *Bs. As.* 109	Potosí	escasas		
		La Plata	muy abundantes		
		Puno	escasas		
		La Paz	escasas		
		Cochabamba	escasas		

Cuadro 2 *(sigue).*

Año	*Fuente*	*Cabeza de provincia*	*Lluvias*	*Temperatura*	*Inundaciones*
1790	AGI. *Bs. As.* 109	Potosí	escasas	hielos	
1° semestre		La Plata	escasas		
		Puno	escasas		
		La Paz	escasas		
		Cochabamba	escasas		
1796	AGI. *Bs. As.* 590	Potosí	normal		
1° semestre		La Plata	s/d		
		Puno	s/d		
		La Paz	normal		
		Cochabamba	normal		
1796	AGI. *Bs. As.* 590	Potosí	escasas		
2° semestre		La Plata	escasas		
		Puno			
		La Paz	normal		
		Cochabamba	normal		
1797	AGI. *Bs. As.* 21	Potosí	normal		
1° semestre		La Plata			
		Puno			
		La Paz	abundantes		
	AGI. *I. G.* 1559	Cochabamba	normal		
1798	AGI. *Bs. As.* 586-587	Potosí	escasas		
1° semestre		La Plata			
		Puno			
		La Paz	escasas		
		Cochabamba	abundantes		
1801	AGI. *Bs. As.* 383	Potosí	escasas		
1° semestre		La Plata			
		Puno			
		La Paz	escasas		
		Cochabamba			
1801	AGI. *Bs. As.* 383	La Paz	abundantes		
2° semestre					
1802	AGI. *Bs. As.* 587	Potosí	escasas		
1° semestre		La Plata			
		Puno			
		La Paz	normal		
		Cochabamba			
1803-1804	AGN. IX-18-7-2	La Paz	muy escasas		
		Cochabamba	muy escasas		

El primer semestre de 1789 mostró una prolongación de las condiciones de humedad del año anterior en algunas provincias de Alto Perú, fenómeno que se extendió en La Plata hasta fines de ese año. En el resto de las provincias, por el contrario, ya desde el segundo semestre de 1789 se prefiguraba la escasez hídrica de los seis meses siguientes.

El ciclo 1789-90 fue catastrófico para Tarija. Fray Francisco de Tamajuncosa (1969, p. 112) relata que en las misiones "siguióse... un hambre horrible en toda la cordillera, particularmente en los años de 1789 y 1790 por la suma escasez de aguas... [El ganado]... se moría en el campo por falta de pastos".

Entre 1790 y 1796 hay silencio respecto al clima del área por la ausencia de las relaciones pertenecientes a esos años, aunque para Cochabamba se consignan en 1792 escasas precipitaciones (Larson, 1980), seguidas por algunos años húmedos.

El año agrícola 1796-97 también presentó algunos signos de ocurrencia de secas, que, aunque no generales para toda la franja andina, abarcaron amplias porciones del territorio considerado. En el segundo semestre de 1796 se verificaron en Potosí, La Plata y La Paz algunos meses sin agua, que en esta última "atrasaron las haciendas de coca". En la primera mitad del año 1797 se consignan lluvias y años normales en esta ciudad, Potosí y en Cochabamba: "Este año ha sido abundante de aguas y por consiguiente se ha aumentado el procreo de ganados, en particular el vacuno y el lanar".[14]

En el primer semestre de 1798 se consigna escasez y retardo de las aguas en La Paz: "... retardación de las aguas para el cultivo..., mortandad de mucho ganado por el poco pasto... Por la mucha falta de lluvias ha tenido mucho atraso la cosecha de coca en los Andes".[15] Igualmente Potosí "...en la actualidad está con alguna escasez y carestía por falta de lluvia, cuia circunstancia tocará en grado de calamidad si continua la seca".[16]

Esta alternancia de años con deficiencia hídrica y años más húmedos tuvo un nuevo pico en el ciclo agrícola 1800-1801, donde nuevamente constatamos la presencia de sequías. En Cochabamba, como consecuencia de la gran escasez de agua, se destruyó la cosecha de trigo (Larson, 1980). En Potosí el déficit hídrico amenazaba provocar la paralización de la molienda del mineral, y "escasean... todos los frutos de su agricultura por la falta de aguas en la última estación, y si no sobrevienen copiosas lluvias en octubre próximo se suspenderá el curso de los ingenios de beneficio de plata",[17] según se expresó en agosto de 1801, generándose además una gran carestía.

14. AGI, *Buenos Aires*, 383.
15. AGI, *Buenos Aires*, 587
16. *Ibidem*.
17. AGI, *Buenos Aires*, 383.

Los fríos del invierno de 1800 sumados a una fuerte sequía ocasionaron la ruina de los cañaverales en Jujuy y una merma en la cantidad de mulas, no sólo en esta provincia sino también en Chichas: "...las mulas muy escasas, siendo cada vez mayor la que se experimenta en la estación del tiempo, y de consiguiente los precios son exorbitantes...".[18]. Este situación se prolongó hasta el año siguiente en esa jurisdicción[19]

Tanto en Potosí como en La Paz las lluvias fueron escasas en el primer semestre de 1801,[20] tal vez preanunciado la catástrofe, pues al año siguiente, en 1802, en Potosí ya se temía la escasez de agua para moler la plata. Los fletes de las mulas habían subido a raíz del aumento de los precios en Salta y Jujuy, y "porque la falta de lluvias trae la escasez de pastos en la provincia de Chichas, estéril por naturaleza".[21]

La culminación de este ciclo de grandes sequías se produjo en los años 1803-1804-1805. Sus efectos más catastróficos se observaron principalmente en las provincias de Cochabamba, Potosí y La Paz. En ésta, dos años sucesivos de escasez de agua (1803-1804) provocaron una sensible merma en todas las cosechas (Larson, 1980, p. 197). Esta coyuntura climática desastrosa provocó la primera gran crisis ecológica del siglo XIX en el área. En los distintos partidos de La Paz, en 1804, los moradores de altura se dispersaron huyendo de las sequías y epidemias: "La falta de lluvias del año presente y de los anteriores han compelido a los tributarios con familias enteras a ausentarse y despedirse de su patrio suelo por el hambre que han experimentado". Hacía meses que avanzaba la peste general. Ayllos enteros habían muerto. Los prófugos de la peste y del hambre se contaban por cientos. Muchos naturales se mantenían con cueros y raíces, otros se habían ausentado "en busca de comida, huyendo de la peste... por la calamidad de los años anteriores".[22] En Potosí la catástrofe fue similar, pues con las sequías de 1804 y 1805 pararon los ingenios, se perdieron las cosechas, aumentaron los precios y se generalizó la hambruna (Tandeter y Wachtel, 1984).

De sequías, heladas e inundaciones: ¿cómo defenderse de las calamidades?

Las comunidades andinas habían desarrollado, según coinciden la mayoría de los autores, diversas estrategias que les permitían enfrentar los riesgos climáticos a los que permanentemente estaban sometidas. Se destaca en primer lugar la tradicional complementación de los recursos provenientes de diferentes sistemas ecológicos, sin dejar de lado la explotación de estos mismos recursos en áreas con características ecológicas similares, que posibilitaba una mayor protección frente a las crisis climáticas. Otro reaseguro frente a los riesgos provenientes del clima era

18. *Ibidem.*
19. *Ibidem.*
20. *Ibidem.*
21. AGI, *Buenos Aires*, 587.
22. AGN, IX-18-7-Intendencia de La Paz, 11 de junio de 1804.

el intercambio de productos entre dos o más ecosistemas a través del trueque. Todas estas prácticas involucraban y tenían en cuenta la diversidad morfológica y altitudinal regional, representada en primera instancia por punas y valles, lo que supone que la intensidad de las lluvias no era homogénea, pudiendo haber diferencias en su ocurrencia entre los distintos pisos en un mismo año. En el partido de Yungas Chulumani, provincia de La Paz, se contaba con esto para paliar los efectos de una sequía: "En este partido se han experimentado las aguas escasísimas, motivo por que las siembras que hicieron en maíces y frijoles han sido sus cosechas de cortísima cantidad, siendo inverso el tiempo en los pueblos de la puna de las siembras que hicieron de maíz, papas, ocas y quínoa, bien abundantes".[23]

Cabe preguntarnos, entonces, sobre las consecuencias de episodios climáticos caracterizados por una gran amplitud espacial -vertical y horizontal- y prolongados en el tiempo, como los que hemos observado en el área andina durante el último cuarto del siglo XVIII. ¿Cuál sería la reacción de las comunidades? ¿Qué mecanismos pondrían en funcionamiento para paliar los efectos de una anomalía climática de esta naturaleza? ¿Qué estrategias económicas y sociales se desarrollarían?

Ya sabemos que el clima fue siempre un factor condicionante para las sociedades agropecuarias, puesto que sus variaciones y cambios repercutían no sólo en la producción y economía locales, sino también, aunque en menor medida, en cada uno de los centros a los cuales abastecían. Ese hecho era más notorio en las regiones que empleaban agricultura de secano. En periodos con precipitaciones alrededor de la media, las lluvias satisfacían plenamente los requerimientos de los cultivos y de las pasturas para el ganado. Al sobrevenir alguna alteración climática, una reducción, retardo o irregularidad en las lluvias, se descubría en todo su dramatismo la fragilidad socioeconómica de estos sistemas tanto a escala local como regional.

Los episodios secos en el área andina podían ser catastróficos si coincidían con el inicio de las labores del calendario agrícola -septiembre y octubre- y perduraban en periodos críticos como la siembra -noviembre y diciembre-, crecimiento y maduración de las plantas -enero y febrero-, y cuando se procedía a la cosecha de los diferentes cultivos en marzo y abril.

Si la disminución de las precipitaciones se combinaba, como en 1786-87, con otras alteraciones -granizo, heladas, elevación o disminución de la temperatura promedio- la catástrofe podía ser aún mayor. Del mismo modo, la humedad extrema, si bien era siempre bienvenida en los ecosistemas ganaderos, podía influir negativamente en la agricultura sobre todo si se hacía presente en determinados periodos del ciclo vegetativo. En los documentos se hace continua referencia a la *roya* o *polvillo*, un hongo que se desarrolla durante los inviernos y primaveras húmedos y que se manifiesta en el momento de la espigazón (Marchionato, 1944).

23. AGI, *Indiferente general*, 1559.

En Cochabamba y Arque, a raíz de las abundantes lluvias de 1788, se consignó que en las cosechas de trigo "hizo bastantes estragos el polvillo".[24]

En cuanto al sector pecuario, lo mismo en el altiplano que en las planicies meridionales, la sequía podía provocar mermas en el hato ganadero por muerte de animales, gran incidencia en las crías y aborto en las hembras gestantes por la carencia o disminución del agua y los pastos. Un descenso de la precipitación anual de 50 mm puede determinar là disminución de las ovejas en un 90%.

Por otra parte, si bien existen en el área andina especies vegetales y animales adaptadas a los diferentes pisos altitudinales, como las diversas variedades de papas de la puna baja o las llamas y alpacas en la puna alta, esto no impide que sufran las consecuencias climáticas adversas. Los cereales, aún adaptados a condiciones ambientales extremas, son muy sensibles en general a temperaturas por debajo de diez grados centígrados. Una cosecha de trigo se puede perder si durante la estación estival la temperatura desciende a valores inferiores a cinco grados.

Una larga, continua y pertinaz sequía.

Desde el punto de vista de la escasez hídrica, la sequía de 1786-87 es un ejemplo paradigmático teniendo en cuenta que es la culminación de un prolongado ciclo seco que había comenzado en 1777. Los habitantes del altiplano peruano-boliviano habían sufrido además el impacto de la masiva sublevación general liderada por Tupac Amaru en Cuzco y Charcas entre 1780 y 1782, que también incidió en la economía de las comunidades. Todavía a mediados de la década se recalcaba la necesidad de recuperación de los bienes destruidos durante la gran rebelión, sobre todo el ganado vacuno. En 1786 se lamentaban los funcionarios de la provincia de La Paz por la destrucción que habían sufrido los naturales algunos años antes, "en el tiempo de la rebelión, y no haberse repuesto todavía la abundancia de la especie, particularmente el vacuno", lo que reiteraban al año siguiente: "Ganados no los hay; por eso se surte en los partidos inmediatos a la puna, y han corrido a precios moderados... bien que siempre a más crecidos de lo que estaban antes de la rebelión por causa del mucho destrozo que causó en ellas y no haber todavía respuesta en la abundancia antigua, aunque se va adelantando para ello, siendo el vacuno el que mas atraso experimenta por la razón dicha".[25]

Conjuntamente con las estrategias tradicionales ante los riesgos climáticos, vamos a ver que los pueblos andinos inmediatamente se movilizaban ante un acontecimiento climático adverso desplegando diversas estrategias complementarias, como la retención en los trojes del remanente de la cosecha de granos del año anterior y la acentuación de los intercambios mercantiles entre los diversos ecosistemas. Los precios, naturalmente, subían de inmediato frente a un descenso

24. AGI, *Buenos Aires*, 107.
25. AGI, *Indiferente general*, 1559.

del volumen de las cosechas, como se consigna permanentemente en las "Relaciones".

Dentro del sector agrícola las zonas más afectadas por la sequía fueron aquéllas donde se practicaban cultivos de temporal, que dependían por completo de las lluvias para sus cosechas, como fue el caso de Yamparaes, en la jurisdicción de La Plata, ubicada en la zona de valles, "cuya cosecha no fue abundante por las lluvias tardías y escasas que frustraron las esperanzas de los labradores... Las lluvias han hecho suma falta para la siembra de los frutos... pues principiaron en tiempo inoportuno y continúan con escasez e intermisión, de modo que las chacras de maíz se ven malogradas casi en lo general".[26]

Los precios, en consecuencia, comenzaron a subir aún antes de que finalizara el ciclo agrícola: "los frutos de que se provee este vecindario van subiendo de precio porque los labradores, con la noción del deplorable tiempo nada favorable a sazonarlos, procuran dar doble estimación al corto rezago que de la pasada cosecha conservaron en sus trojes".[27]

En la misma situación se encontraba Tomina, donde la escasez de lluvias y su tardanza en llegar hacían dudar de lograr una buena cosecha "en tierras de temporal, [que] puede tal vez malograr las del maíz y otras semillas". Esta sospecha, sumada a la magra cosecha del año anterior, llevaba a especular con el sobrante: "Los frutos que se cultivaron en aquel territorio fueron escasos y actualmente logran mediano precio por ser corto el rezago que quedó de ella y haber suspendido su expendio los más de los labradores, reteniéndolos en sus trojes, conducidos de la esperanza de compensar el ínfimo que tuvieron anteriormente los granos con el aumento que en él se proponen a causa del tiempo que se está experimentando".[28] Lo mismo sucedía en Tarija, donde por haber sido muy escasas las aguas el maíz fue subiendo desde doce reales la fanega hasta llegar a tres pesos, subrayando el funcionario que la única manera de obtener alguna ganancia ese año era vender más caro a los centros mineros: "La cosecha actual se teme muy escasa por las razones expuestas en otros partidos, debiendo por esto lograr los tarijeños el beneficio de vender a precios subidos los granos que transportan a los minerales de Chichas, Cinti y Porco".[29]

Además de la carestía, esta situación redundaba en la disminución de la calidad y tamaño de los productos agrícolas. En Puno, en 1787, al quejarse de la escasez hídrica de ese año, expresaban que:

> ...de cuyas resultas han sido las cosechas menos abundantes que el año antecedente respecto a que sus especies son de papas, chuño, cañagua y cebada: estos frutos abundan cuando las aguas se experimentan en los tiempos proporcionados y son de mejor

26. *Ibidem.*
27. *Ibidem.*
28. *Ibidem.*
29. AGI, *Indiferente general*, 1559.

calidad así porque las papas son grandes, como porque la cañagua y la quínoa es mayor en su mazorca y la cebada llega a granar toda ella, lo que no se ha experimentado en este presente año, porque si son las dichas papas se han dado muy menudas, si es la cañagua y la quínoa ha sido tan corta su mazorca que escasamente se ha sacado la semilla con que se sembró, habiéndose helado igualmente la mayor parte de las sementeras de cebada en grano.[30]

En la puna baja la forma en que las precipitaciones se distribuyeron en el tiempo, con relación al calendario agrícola, causaron serios perjuicios. Los requerimientos más críticos de agua, humedad y calor de los principales cultivos andinos (papa, quínoa y cebada) con ciclos vegetativos parecidos, de alrededor de 170 días, se dan entre los primeros 60 y 90 días. Teniendo en cuenta que el periodo de siembra de estos cultivos se situaba entre septiembre y noviembre según las zonas, puede concluirse que las necesidades más críticas de agua coincidieron con los meses más secos. En Oruro, por ejemplo, "han principiado las aguas fuera del tiempo propio para las siembras de papas amargas, quinua y cebada en berza en sus pocas tierras de labor y siguen escasamente".[31]

Los mismos problemas enfrentaban Paria y Carangas. De esta última se decía en el segundo semestre de 1786 que "han experimentado suma carencia de papas amargas, quinua y cebada en rama, únicos frutos que producen en pequeña proporción por aquellas tierras áridas, no menos que estériles, y se cosecharon no en abundancia el chuño, que se encuentra escaso... Las lluvias han principiado en tiempo nada proporcionado a las siembras de las indicadas semillas y siguen con demasiada pausa".[32]

El impacto de la sequía no se manifestó solamente en una elevación de los precios, sino también en un aumento de los tradicionales intercambios interregionales con el objeto de satisfacer la necesidad de alimentos de las poblaciones afectadas. En Lípez, "con la general escasez de lluvias, no cogieron los naturales de este partido ni aun lo preciso para su mantención de quinua y papas, únicos frutos de sus tierras, obligándolos a salir a Tarija, Atacama y Challapata para proveerse de granos, cuyos sobrantes venden".[33] Aquellos indígenas que no tenían ese recurso para paliar los efectos de la sequía debieron ser auxiliados por las autoridades. En Potosí, donde todos los partidos de la provincia sintieron la escasez de agua, la cortedad de las cosechas impulsó a socorrer a los indios de algunas doctrinas como las de Chayanta y Porco "con varias cantidades de los que tenían adeudadas en la caja general de censos de La Plata para ayuda de la paga de tributos, como consta".[34]

30. *Ibidem.*
31. *Ibidem.*
32. *Ibidem.*
33. *Ibidem.*
34. AGI, *Indiferente general*, 1559.

En la capital de Potosí, por otro lado, se reiteró el temor de no contar con agua suficiente en las lagunas para las tareas de las minas: "aunque las lagunas sólo se presumía diesen agua hasta mediados de noviembre, suministraron agua hasta la mitad de diciembre en que empezaron las lluvias con aparato de mucha abundancia, pero han cesado, no sin temor de que si no vuelven tenga que parar la ribera".[35] Afortunadamente para los mineros esto no sucedió así, pues aunque las precipitaciones cesaron y no llovió durante los meses siguientes, en agosto de 1787 la ribera se surtía "de la necesaria sin escasez alguna, y se cree que con la que existe en las citadas lagunas haya la suficiente hasta las nuevas lluvias".[36]

Un problema acuciante durante el primer semestre de 1787, además de la temprana "suspensión de las aguas", o su escasez "en el tiempo de maduración de las mieses", fue el temprano y crudo invierno posterior, que junto con la prolongación de la sequía incidió aún más en la obtención de magras cosechas. En Tarija, por ejemplo, fueron "muy escasas las aguas, anticipándose las heladas a la sazón de los frutos, que en general son maíces".[37] El partido de Arque en Cochabamba sufrió el mismo flagelo, "pues, aunque prometía mejor cosecha, el haber sobrevenido unas heladas antes de sazonarse el fruto han sido causa de su decadencia".[38] Las bajas temperaturas y los fuertes vientos incidieron sobre todo en los cultivos de coca de las cejas de selva. La perspectiva de su carencia hizo temer un aumento de su precio en ese año "por recelarse que los fuertes yelos y vientos que se han experimentado hayan trascendido a las yungas y valles que producen esta delicada hoja y que la presente cosecha (comúnmente llamada aquimita), por ser la más pequeña de las tres que se dan en el año, no baste...".[39]

Sin embargo, para la transformación de algunos alimentos esenciales, como el chuño, esta situación térmica era ideal. En Chucuito, por ejemplo, los "excesivos yelos en junio, julio y agosto, que aunque incomodan, han sido benéficos para el beneficio del chuño que exige esta circunstancia".[40]

En lo que respecta al sector pecuario, la incidencia de la sequía fue similar. En la puna alta las llamas y alpacas no sufrieron mayormente sus efectos, o por lo menos en los informes no se consignan datos que indiquen una merma en la población de auquénidos, aunque en Puno se verificó escasez de lana de alpaca. Por el contrario, en la puna baja y en los valles la falta de agua y alimentos para otras especies ganaderas provocó la disminución de los rebaños de ovinos y bovinos, con una gran incidencia en las crías. En Lampa, "abundante de ganado así lanar

35. *Ibidem.*
36. *Ibidem.*
37. *Ibidem.*
38. *Ibidem.*
39. *Ibidem.*
40. *Ibidem.*

como vacuno", se temía que "el retardo de las aguas que se ha experimentado... ocasione la falta de pastos y este motivo lo sea de malograrse las crías".[41]

En Azangaro, ubicado en el centro del Collado, cuyo mayor producto de intercambio estaba compuesto por ganado lanar de Castilla, se informaba que "no han sido las aguas proporcionadas a la necesidad que se tiene dellas para prevenir los pastos oportunamente al tiempo preciso que necesita el ganado, así para alimentar las crías de navidad como para los engordes del que debe servir para la matanza en el año próximo, mayormente habiendo sido los fríos de junio, julio y agosto excesivos y muchísimos los vientos de setiembre, octubre y noviembre".[42]

También se temía en 1787 la mortandad de la hacienda en Cochabamba y sus partidos, y sobre todo en Puno "por la esterilidad de pastos, a que se agrega que con el motivo de haberse suspendido las lluvias antes de tiempo se han helado los pastos sin llegar a madurar, que es lo que consolida y mantiene mejor todo ganado".[43] En este partido, en el caso de escasez de ganado o flacura de las carnes y falta de grasa en las cuales las "pariciones no pinta[ba]n según se esperaba y la mortandad de las crías es bastante", se tomaban las precauciones correspondientes impidiendo por bando "la extracción y matanza de toda hembra madre, así de ganado vacuno como del lanar".[44]

Por el contrario, en la jurisdicción de La Paz, en unos casos, la distribución de las precipitaciones a lo largo del ciclo agrícola favoreció la reproducción del ganado, y en otros, como en Larecaja, la diversidad ecológica impedía el temor de perder la hacienda: "...éste se ve ir abundando, sin que haga reparo en que la retardación o abundancia de las aguas los desproporcione por la constitución del país, húmedo por los altos y seco por los bajos".[45]

Algunos comentarios finales.

Hemos analizado un corto periodo con ocurrencias de anomalías climáticas reiteradas, caracterizado por frecuentes sequías que formaban parte de la vida cotidiana del campesino que habitaba en un área de clima árido y semiárido, en donde los extremos climáticos eran una constante.

Tal como hemos observado, los episodios secos de los años 1786-87 afectaron un amplio sector del territorio altoperuano. Las consecuencias de la falta de agua podrían haber sido catastróficas de no haber mediado el gran poder adaptativo de la sociedad andina.

Podemos afirmar que si bien las variaciones climáticas de fines del siglo XVIII incidieron en la coyuntura, las comunidades -tanto indígenas como españolas- generaron rápidamente respuestas para contrarrestarlas, como fueron la eficaz

---

41. AGI, *Indiferente general*, 1559.
42. *Ibidem*.
43. *Ibidem*.
44. *Ibidem*.
45. *Ibidem*

explotación de los pisos altitudinales y la intensificación de los intercambios entre los distintos pisos y regiones. Esta reacción favorable ante el desastre se vio facilitada por tratarse de un episodio climático en el que, si bien en general hubo un predominio de años secos, se alternaron a su vez con años más húmedos, lo que permitió a las comunidades paliar o sobrellevar las consecuencias adversas de los primeros.

Siglas utilizadas.

AGI: Archivo General de Indias

AGN: Archivo General de la Nación Argentina

Bibliografía.

Assadourian, C. S.

1983 *El sistema de la economía colonial: El mercado interior. Regiones y espacio económico.* Editorial Nueva Imagen, México.

Bört, Julio P.

1985 "La sequía en Bolivia (1982-83)", en *Desastres naturales y sociedad en América Latina.* CLACSO/Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.

Dollfus, O.

1991 *Territorios andinos: Reto y memoria.* IFEA/Instituto de Estudios Peruanos, Lima.

Gioda, A., y María del R. Prieto

1998 "Variabilidad climática y documentos históricos en la antigua Charcas (Bolivia) entre los siglos XVI y XIX", en *El fenómeno del Niño en Bolivia.* SENAMHI-IRD-OMM, La Paz.

1999 "Histoire des sécheresses andines: Potosí, El Niño et le Petit Age Glaciaire", en *La Météorologie: Revue de la Société Météorologique de France.* 8e. série, 27 (septiembre).

2001 "Archival Rainy Seasons Reconstruction and the Little Ice Age in Potosí". Presentado a *The Holocene.*

Hulse, J., y Vivien J. Escott

1987 "Las sequías: inevitables, impredecibles", en *Boletín de Medio Ambiente y Urbanización.* CLACSO, Buenos Aires, 19 (junio).

Larson, Brooke

1980 "Ritmos rurales y conflictos de clases durante el siglo XVIII en Cochabamba", en *Desarrollo Económico,* XX:78 (julio-septiembre).

Lopez Beltrán, Clara

1993 *Biografía de Bolivia: Un estudio para su historia.* Librería Editorial Juventud, La Paz.

Lovon Zabala, Gerardo

1985 "El sur andino peruano y la coyuntura de sequía (1982-1983)", en *Desastres naturales y sociedad en América Latina.* CLACSO/Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.

Marchionato, Juan B.

1944 *Manual de las enfermedades de* las *plantas.* Ed. Sudamericana, Buenos Aires.

Matorras, Jerónimo
1969 "Diario de la expedición hecha en 1774 a los países del Gran Chaco desde el fuerte del Valle", en *Colección P. de Angelis*, vol. A, tomo VIII, Ed. Plus Ultra, Buenos Aires.

Montes de Oca, Ismael
1989 *Geografía y recursos naturales de Bolivia.* Academia de Ciencias Naturales de Bolivia. La Paz.

Morello, Jorge
1983 *Consecuencias ambientales de anomalías climáticas en el altiplano boliviano.* Informe para la misión CEPAL-PNUMA, sobre catástrofes naturales en Perú, Bolivia y Ecuador. FLACSO, Buenos Aires.

Murra, John
1975 Formaciones *económicas y políticas del mundo andino.* Instituto de Estudios Peruanos, Lima.

Núñez, Mario
1987 "Clima: Evolución y futuro", en *Boletín informativo TECHINT*, Buenos Aires, 247.

Prieto, María del Rosario
1995 "Reconstrucción del clima de América del Sur mediante fuentes históricas: Estado de la cuestión", en *Revista del Museo de Historia Natural de San Rafael*, Mendoza, XII:4, pp. 323-342.

1997 "Variaciones climáticas en el NOA durante el periodo colonial", en *Historia ambiental del NOA*. Carlos Reboratti, comp. Proyecto GTZ, Salta.

Prieto, María del Rosario,y Roberto G. Herrera
1992 "Las perturbaciones climáticas de fines del siglo XVIII en el área andina", en *Cuadernos Proyecto NOA: El Noroeste argentino como región histórica. Integración y desintegración regional. Estudio del país interior.* Universidad de Sevilla/Junta de Andalucía.

Prieto, María del Rosario, Roberto G. Herrera y P. Dussel
2000 "Archival Evidence for Some Aspects of Historical Climate Variability in Argentina and Bolivia During the 17th and 18th centuries", en *Southern Hemisphere Paleo-and Neoclimates.* W. Volkheimer y P. Smolka, eds. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 381 pp.

Río, Mercedes del
1989 "Estrategias andinas de supervivencia", en *Anuario del IEHS*, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, 4, pp.53-79.

Santamaría, Daniel
1977 "La propiedad de la tierra y la condición social del indio en el Alto Perú (1780-1810)", en *Desarrollo económico*, XVII:66 (julio-septiembre), pp. 252-271

1987 "La participación indígena en la producción y comercio de coca: Alto Perú (1780-1810)", en *La participación indígena en los mercados surandinos: Estrategias* y reproducción *social (Siglos XVI a XX).* Olivia Harris, Brooke Larson y Enrique Tandeter, comps. Centro de Estudios de la Realidad Económica y Social, La Paz.

Tamajuncosa, Antonio
1969 "Misiones a cargo del Colegio Nuestra Señora de los Ángeles", en *Colección P. de Angelis*, VII.

Tandeter, E., y Wachtel, N.
1984 *Precios y producción agraria: Potosí y Charcas en el siglo XVIII.* Estudios CEDES, Buenos Aires.

Tandeter, Enrique, W. Miletich y R. Schmit
1994 "Flujos mercantiles en el Potosí colonial tardío", en *Anuario del IEHS,* Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, 9, pp. 97-126.

Troll, C., y S. Brush
1987 *El ecosistema andino.* Hisbol, La Paz.

Entre sequías y aluviones: Hacia una historia ambiental de la Quebrada de Humahuaca, Argentina

Hortensia Castro
Universidad de Buenos Aires

Introducción.

En muchas áreas de América Latina la ocurrencia de fenómenos naturales asociados al *déficit* y la *sobreabundancia* de agua, tales como sequías, inundaciones y aluviones de barro, se encuentra escasamente documentada y analizada. Se trata, sin embargo, de fenómenos que suelen tener gran relevancia por sus diversos efectos para las poblaciones locales, entre los que se cuentan la destrucción y/o el deterioro de viviendas e infraestructura urbana y la pérdida de cosechas y ganado.

Este artículo tiene como propósito general indagar sobre la ocurrencia de aquellos fenómenos a lo largo del siglo XX en un área del noroeste de Argentina, la Quebrada de Humahuaca: un valle fluvial situado en el sector oriental de la cordillera de los Andes, en jurisdicción de la provincia de Jujuy, donde esos fenómenos tienen una gran importancia y antigüedad (mapa 1).

Como veremos en las páginas siguientes, existen diversas descripciones e interpretaciones en torno a la ocurrencia de tales fenómenos en el área. En ocasiones son visualizados como eventos extraordinarios o anormales, mientras que, en otras, son definidos como eventos recurrentes y normales. Las variaciones en los impactos de esos eventos también son interpretadas de forma diversa: asociadas a transformaciones en la dinámica natural en algunos casos, o vinculadas a la dinámica social en otros. Por ello, este trabajo tiene como objetivo específico analizar la ocurrencia de esos fenómenos a través de una indagación en la dinámica climática y en las condiciones de vulnerabilidad social a las que se encuentran asociados. Con esa finalidad, se ha elaborado información basada en fuentes de diverso tipo: oral, escrito e instrumental. En particular, se ha analizado y contrastado información derivada de materiales hemerográficos, relatos de viajeros, entrevistas a pobladores del área, y registros instrumentales de precipitaciones.[1]

---

1. Se han revisado y analizado los periódicos de circulación provincial disponibles para el siglo XX, consultados en el principal repositorio existente, la hemeroteca de la Biblioteca Popular de Jujuy. En cuanto a las entrevistas, éstas fueron en primera instancia de carácter exploratorio y tuvieron por objeto a una serie de informantes clave. En una segunda instancia se realizaron entrevistas semiestructuradas a productores agrarios del área, en tanto éstos definen, en gran medida, las formas de uso de los recursos del área y registran, con mayor frecuencia, los impactos de los fenómenos

Fenómenos e impactos.

La mayor parte de la bibliografía de referencia coincide en destacar que las características ambientales fundamentales de la Quebrada de Humahuaca son la aridez y la torrencialidad de las precipitaciones, en las que juega un rol fundamental la configuración orográfica y climática del área.

Cabe señalar, al respecto, que esta área comprende "un conjunto montañoso compuesto por materiales diversos, con pendientes abruptas, relieves relativos elevados y valles fluviales asociados en gran medida a zonas de rocas blandas falladas" (Argentina - IGRM, 1998a: 3). El valle principal, correspondiente al Río Grande, discurre en sentido norte-sur a lo largo de 140 km. aproximadamente. El área se caracteriza, además, por un clima semiárido, con precipitaciones estivales y grandes amplitudes térmicas diarias; sin embargo, estas características varían tanto en términos latitudinales como altitudinales: por ejemplo, en el extremo sur del área predomina un clima húmedo subtropical, con 900 mm. de precipitaciones anuales, mientras que en el centro y el norte prevalece uno semidesértico de altura, con 100 a 300 mm. anuales de precipitación (Bianchi y Yañez, 1991).[2]

Esas condiciones naturales generales provocan una importante meteorización física que deriva en la recurrencia de diversos procesos de remoción en masa, como aluviones de barro y piedras (o "volcanes", según la denominación local), derrumbes y deslizamientos. En ocasiones, la torrencialidad de las precipitaciones provoca crecidas de los cursos de agua así como inundaciones de las áreas circundantes, sobre todo cuando los materiales aluvionales indican el cauce del colector principal (Chayle y Agüero, 1987). En otras ocasiones se destacan fenómenos asociados al *déficit* de agua, como las "lluvias tardías" (es decir, una prolongación de la estación seca) y las sequías.

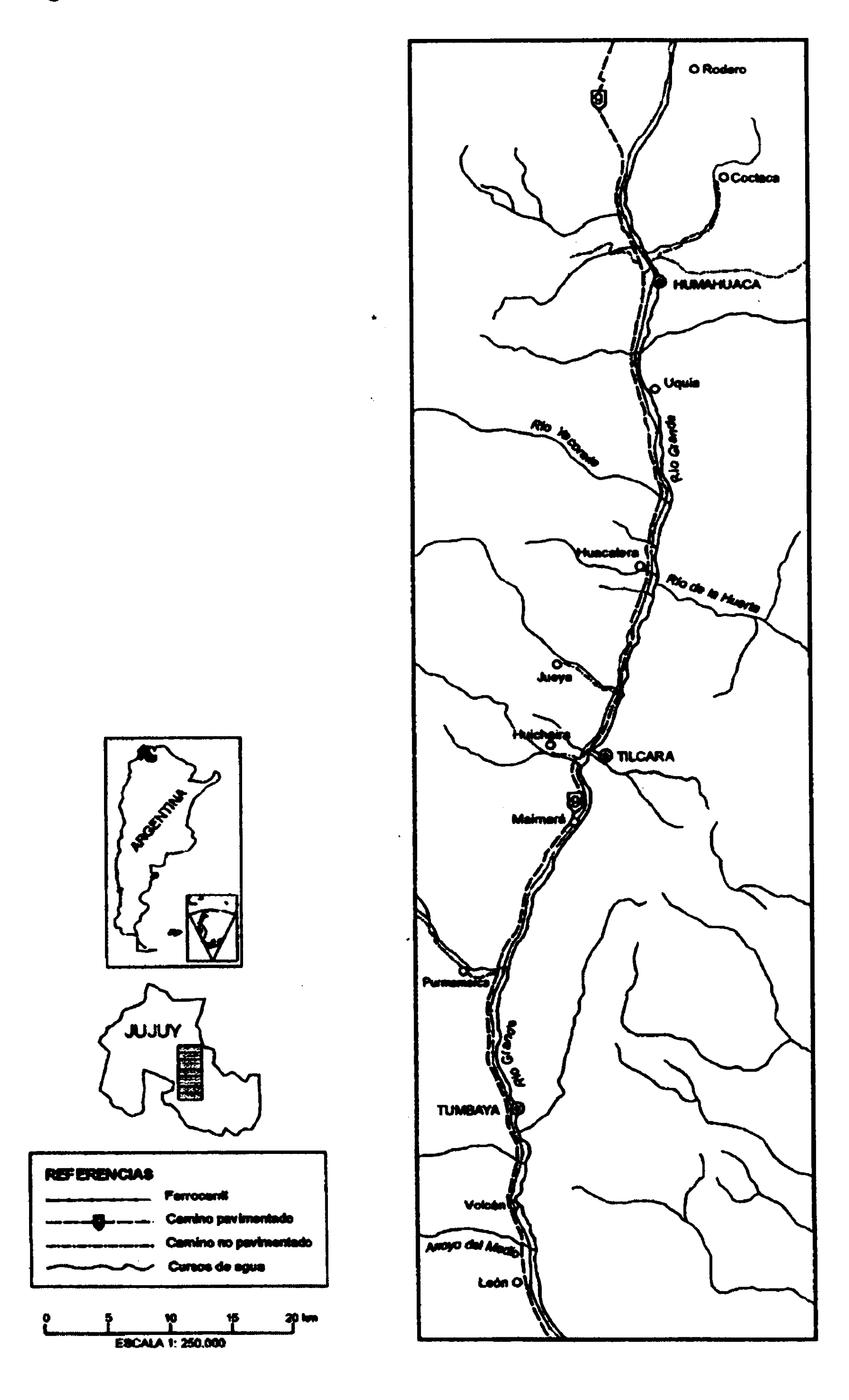
Esos fenómenos, tal como se comentaba en la introducción, derivan en una serie de impactos, como la inutilización de las vías de comunicación, la pérdida de cosechas y el deterioro o destrucción de viviendas e infraestructura en general, entre otros. Precisamente este trabajo se centra en los eventos de mayor impacto: y es que los mismos presentan una alta "visibilidad" y, por tanto, un mayor registro en las fuentes disponibles; asimismo, esos eventos suelen ser buenos indicadores de variabilidad climática (Prieto *et al.*, s/f) y, al mismo tiempo, reveladores de las características sociales preexistentes, es decir, que permiten indagar sobre las condiciones que hacen que una sociedad sea vulnerable a un evento ambiental (García Acosta, 1996).

---

estudiados. Por último, en lo tocante a registros instrumentales, se han utilizado las series de precipitaciones obtenidas en las estaciones meteorológicas locales de la empresa Ferrocarriles Argentinos, disponibles para el período 1934-1990.

2. El sector sur de la Quebrada, debido a su relativa orientación hacia el este, recibe una mayor influencia de los vientos húmedos del Atlántico.

Mapa 1: Quebrada de Huamahuaca.



El siguiente cuadro ilustra, en particular, la ocurrencia de eventos de impacto medio y alto en la Quebrada de Humahuaca a lo largo del siglo XX.[3] Como se puede observar en él, los aluviones, las inundaciones y las sequías constituyen los eventos de mayor impacto en el área. Se destacan, en particular, las inundaciones de los años 1945, 1974, 1984 y 1985 y las sequías de los años 1997 y 1998.

Cuadro 1: Eventos de impacto medio y alto (1919-2000).

Año	*Evento*	*Grado de impacto*
1928	Aluvión en Volcán	M
1938	Sequía en la Quebrada	M
1941	Aluviones de lodo, agua y piedras en Volcán	M
1945	Aluvión e inundación en Volcán	A
1964	Creciente e inundación en Purmamarca	M
1967	Lluvias tardías	M
1974	Inundaciones en diferentes localidades de la Quebrada	A
1984	Aluviones, crecientes e inundaciones en Purmamarca y Tilcara; también en Bárcena, Volcán, Tumbaya, Maimará, y Humahuaca.	A
1985	Inundaciones en Humahuaca; deslizamientos, aluviones, crecientes e inundaciones en Bárcena, Volcán, Purmamarca y Maimará.	A
1990	Creciente e inundación en Chicapa y Huichaira (Tilcara)	M
1997-1998	Sequía	A

Fuente: Elaboración propia en base a material hemerográfico y de entrevistas; ver notas 1, 2 y 5.

Una descripción más detallada se puede obtener al indagar sobre las variaciones en la frecuencia y localización de los eventos a lo largo del período de referencia, considerando, para ello, todos los eventos con algún grado de impacto y, por tanto, con cierta "visibilidad" en las fuentes utilizadas.

Cabe señalar, al respecto, que los eventos de mayor recurrencia en el área son las crecientes e inundaciones, seguidos por los aluviones y las sequías. Asimismo, la frecuencia de tales eventos presenta algunas particularidades: las mayores inundaciones se registran, con intervalos variables, a lo largo de todo el período, sien-

3. El material hemerográfico ha sido la principal fuente utilizada por su mayor continuidad (desde 1919 en adelante) y periodicidad, aspectos de gran relevancia para el seguimiento de estos fenómenos; su contenido, además, ha sido contrastado con otras fuentes, como las orales y otras escritas. El criterio de clasificación para definir el grado de impacto ha sido el tiempo de permanencia del evento como noticia en los diarios locales; así, se han establecido tres categorías: *a)* impacto alto (A), cuando el evento permanece como noticia periodística durante más de cinco días, *b)* impacto medio o moderado (M), cuando el evento persiste como noticia entre dos y cinco días, y *c)* impacto bajo o leve (B), cuando el evento aparece como noticia periodística sólo un día.

do de mayor impacto aquellas de los años 1920, 1940, 1945, 1964, 1974, 1984-1985 y 1990; las principales sequías y fenómenos de lluvias tardías también se registran a intervalos variables: 1938, 1940, 1943, 1983, 1997-1998 para las primeras, y 1928, 1930, 1967 y 1970 para las segundas. La frecuencia de aluviones, asimismo, es alta en la primera mitad del período: por ejemplo, el 70% de los aluviones más importantes se registró entre los años 1925 y 1945.

Si bien algunos tipos de eventos, como las sequías, presentan una incidencia areal de mayor escala relativa, cabe realizar algunas precisiones sobre la localización de los eventos a lo largo de la Quebrada. Por ejemplo, las crecientes e inundaciones más importantes se han registrado en Volcán, Humahuaca, Purmamarca, Tilcara y Maimará; los aluviones, a su vez, presentan un mayor impacto en un lugar en particular, Volcán: allí se ha registrado casi el 50% de todos los aluviones detectados.

Los eventos y su diagnóstico según las fuentes.

Entre los diversos interrogantes que surgen del análisis anterior interesa destacar uno de carácter general: ¿a qué se debe esa variación en los eventos? A propósito de ello, las descripciones sobre las causas de los eventos y sus impactos muestran, en las fuentes utilizadas, una gran heterogeneidad.

Por un lado, se puede reconocer un conjunto de descripciones que señala el carácter recurrente (y, por tanto, normal) de estos eventos; esa perspectiva se expresa, por ejemplo, en afirmaciones tales como la siguiente:

> Situación angustiosa: los agricultores de la Quebrada están este año, como muchos otros, soportando las funestas consecuencias del volcán.[4] [Diario *La Unión*, 25 de febrero de 1930.]

Otras descripciones enfatizan, en cambio, la excepcionalidad de los eventos y, por tanto, de sus impactos; es decir se trataría de fenómenos naturales inéditos (o anormales) con consecuencias de igual carácter:

> Es grave la situación en que se hallan los agricultores de esta Quebrada a consecuencia de la falta de agua para riego, producida a la vez a causa de la falta poco menos que completa de precipitaciones pluviométricas. No se recuerda jamás una situación parecida, al punto de que muchas vertientes de agua que jamás disminuyeron su caudal hoy han desaparecido casi del todo, y otras han mermado notablemente. [Diario *Crónica*, 20 de febrero de 1940.]

Este tipo de perspectivas también se puede reconocer en tiempos actuales, sólo que aquella excepcionalidad remite, ahora, a la idea de cambio climático global; el siguiente párrafo (correspondiente a una nota sobre Jujuy publicada en un diario de alcance nacional) ilustra este tipo de descripciones:

---

4. Se alude con el nombre de volcán a los aluviones de barro y piedra que descienden por la quebrada del Arroyo del Medio, en las inmediaciones de la localidad de Volcán.

> Los ríos Grande y Xibi-Xibi o Chico disminuyen año a año su caudal, por lo que se manifiesta entre los pobladores de esta capital cierta alarma.[5] [...] El Río Grande, indómito y de curso rápido durante todo el año, también discurre empobrecido. Y sólo los jujeños pueden dar fe de su impetuosidad en otros tiempos, cuando luego de recorrer más de doscientos kilómetros a lo largo de la Quebrada de Humahuaca, recibiendo afluentes, sus bravas aguas creaban zozobra en la ciudad. [...] Sus crecientes forman parte del patrimonio nativo de Jujuy y fueron motivo de angustiosos momentos vividos. Pero los cambios meteorológicos que se observan en todo el mundo han llegado también a Jujuy. [...] Jujuy soporta también una notoria disminución de las torrenciales lluvias veraniegas. [Diario *Clarín*, 25 de septiembre de 1995, p. 49.]

Las perspectivas comentadas anteriormente presentan un aspecto en común: todas remiten a variabilidades o cambios de la naturaleza como marco explicativo de las variaciones en los eventos. Algunas descripciones, sin embargo, destacan otros aspectos: se trata de aquellas que refieren a la dimensión social de los eventos; por ejemplo, se enfatiza que ciertas condiciones de vida de la población, como las características del sitio de asentamiento o el tipo y forma de las actividades productivas, pueden generar o potenciar determinados efectos de los fenómenos naturales. El siguiente párrafo ejemplifica este último tipo de aproximación:[6]

> El problema [de las intensas lluvias estivales] no se limita solamente a la interrupción al tránsito y al riesgo de los vehículos con sus ocupantes: existe un riesgo potencial mucho más importante para las poblaciones que se encuentran emplazadas a lo largo de la Quebrada y en algunos afluentes del Río Grande, teniendo en cuenta que se encuentran al mismo nivel o por debajo del piso de los ríos. Existen antecedentes de importantes pérdidas de cultivos, viviendas e incluso víctimas fatales, pero las soluciones no llegan. [...] El problema será más grave a medida que aumente la población, considerando que con ello es necesario ampliar áreas de cultivo y nuevos sectores son ocupados por asentamientos poblacionales. [Diario *El Tribuno de Jujuy*, febrero de 1992.]

Esta breve reseña de la cuestión permite señalar, al menos inicialmente, que la identificación de las causas de tales variaciones no constituye un conjunto homogéneo y coherente sino uno de ideas parciales y a menudo contrapuestas. Asimismo, no es posible una correlación entre ciertas descripciones y épocas: por ejemplo, la idea de excepcionalidad se puede reconocer tanto a principios como a fines del siglo XX. A fin de avanzar en la cuestión se presentan a continuación algunos avances de los estudios sobre la dinámica climática del área; luego se indaga sobre la relación entre la dinámica social y los impactos de los eventos.

---

5. Se refiere a San Salvador de Jujuy, ciudad capital de la provincia homónima, situada al sur de la Quebrada de Humahuaca.
6. Este tipo de descripción se puede reconocer, también, en ciertas crónicas de viajeros y en algunos informes técnicos realizados en ocasión de la construcción del ferrocarril en el área. Por ejemplo, Leopoldo Arnaud afirmaba hacia fines del siglo XIX: "la situación del pueblo [de Humahuaca] es peligrosa por dar frente al río que baja de norte a sur inclinándose hacia el este. Las crecientes han arrastrado ya en más de una ocasión parte de lo poblado, inundando el resto que sigue siempre bajo esta terrible amenaza" (Arnaud, 1889, p. 18).

La información instrumental y la dinámica climática.

Al contrastar la descripción precedente con los registros de precipitaciones del área surgen algunos aspectos relevantes a propósito de la relación de los eventos con la dinámica climática general.[7]

En primer lugar, a lo largo del período 1934-1990 se evidencia, tal como se observa en las tres secciones de la gráfica 1, una serie de oscilaciones en el monto de precipitaciones anuales del área, cuya manifestación es la alternancia de episodios secos y húmedos; parece por lo tanto que, en consonancia con los estudios sobre climatología histórica del Noroeste argentino, la constante en el área son las fluctuaciones.[8]

En segundo lugar, cabe señalar que no se observa una estricta correlación entre los registros de precipitaciones alejados de la media y la presencia de eventos extremos o de mayor impacto. Ello es más evidente para aquellos eventos relacionados con la "sobreabundancia" de agua, como los aluviones o inundaciones.[9] Por ejemplo, si bien algunos eventos extremos ocurridos en el área, como las inundaciones de 1984, coincidieron con registros de precipitaciones muy superiores a la media, otros no coincidieron con montos elevados, como el caso de las inundaciones de Volcán en 1945 y las de varias localidades en 1974 (ver gráfica 1). Asimismo, se detectaron años con registros de precipitaciones sumamente altos que no derivaron en eventos extremos para la población del área, como es el caso de los años 1963 y 1990 en Volcán, 1954 en Tilcara o 1955 en Humahuaca.

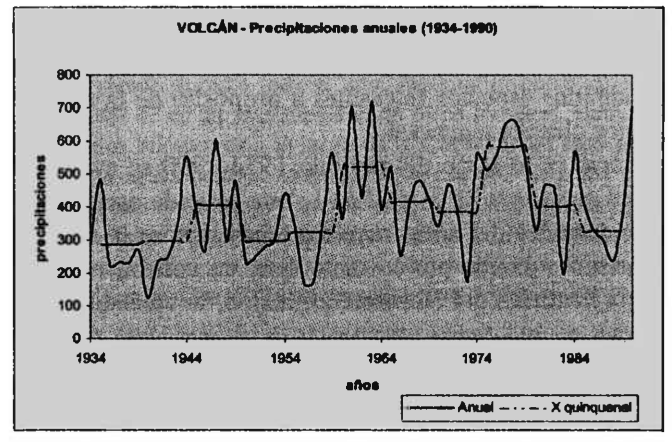
Al respecto cabe señalar que algunos estudios en curso indican que, en el caso de las inundaciones y los aluviones, incide menos la presencia de lluvias extremadamente altas que su distribución temporal; es decir, en muchas ocasiones esos eventos se inician por la presencia de lluvias intensas, aunque no "extraordinarias", que se registran tras un largo período de estiaje o de pocas precipitaciones. En particular, para algunos especialistas, las evidencias geomorfológicas sugieren un incremento en la frecuencia de las inundaciones y en la deposición de aluviones luego de períodos de precipitación reducida; y es que estos períodos promoverían la degradación de las laderas y de la vegetación y llevarían a un incremento de la escorrentía y de la erosión de los sedimentos durante episodios de lluvias torrenciales (Maas *et al.*, 1999). Tal parece haber sido el caso de los even-

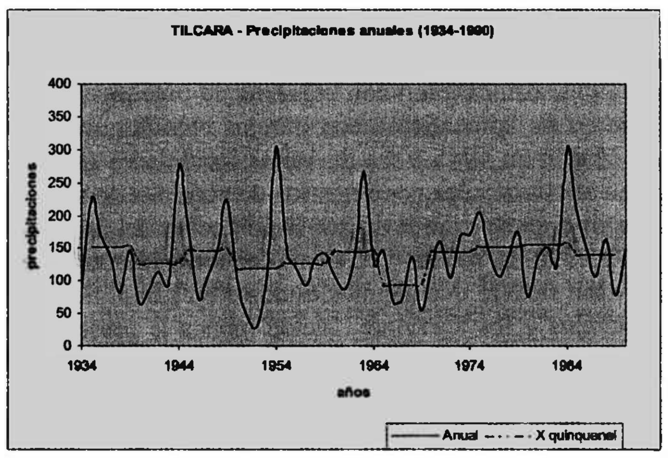
---

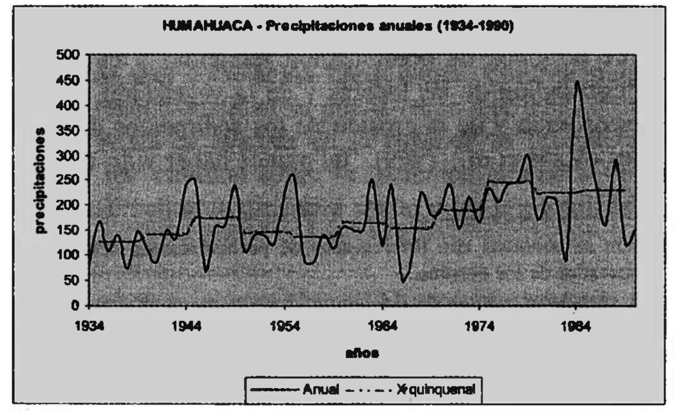
7. Aquella información se contrasta con los registros de precipitaciones debido a que éstas son el factor inicial o disparador de los eventos.

8. Los estudios sobre climatología histórica del Noroeste argentino coinciden en señalar la presencia de una serie de anomalías climáticas complejas en las que se alternan episodios secos y húmedos. Se considera que estos episodios habrían consistido, sobre todo, en una agudización –en uno u otro sentido– de las condiciones climáticas extremas, más que en cambios notables en esas condiciones (Prieto, 1997; Prieto y Herrera, 1991; entre otros).

9. A fin de considerar la dinámica de las áreas altas, donde se localizan las zonas de alimentación de la cuenca, se han evaluado los registros de La Quiaca, una localidad situada en la puna, al norte de la Quebrada. Se trata de la única serie de precipitaciones disponible para esas áreas.







Fuente: Bianchi y Yañez, 1991.

Gráfica 1: Precipitaciones anuales (1934-1990).

tos de 1945, 1984 y 1990, ya que habrían sido "disparados" por períodos de altas e intensas precipitaciones ocurridas inmediatamente después de uno o varios años de precipitaciones reducidas.[10]

Existen diversas líneas de investigación sobre las posibles causas de tales fluctuaciones en el volumen de precipitaciones. Algunos autores, por ejemplo, visualizan esas fluctuaciones como la manifestación de una variabilidad climática normal y enfatizan, además, la relación de estos eventos y sus cambios con fases del fenómeno ENOS (El Niño Oscilación Sur). Así, los episodios secos previos a los eventos de 1945 y 1984 corresponderían a fases El Niño, mientras que los episodios húmedos de esos años corresponderían a fases La Niña (Maas *et al.*, 1999). Otros autores, en cambio, discuten la teleconexión lineal entre los fenómenos ENOS registrados en el norte del Perú con las anomalías climáticas del sur de ese país, centro de Chile, Bolivia y norte de Argentina (Ortlieb, en prensa; Villalba *et al.*, 1998); estos autores destacan, asimismo, la incidencia de los procesos vinculados a la circulación atmosférica del Atlántico sur en la dinámica climática del noroeste de Argentina y sur de Bolivia (Ortlieb, en prensa; Villalba *et al.*, 1998).

Vulnerabilidad y eventos ambientales.

Como hemos visto, no existe una correspondencia directa y total entre la fluctuación de las condiciones climáticas y el impacto de los fenómenos. En relación con ello, creemos necesario indagar sobre los procesos por los cuales una sociedad construye determinados impactos; es decir, sobre cómo se construyen las condiciones de vulnerabilidad social[11] ante ciertos fenómenos ambientales. A fin de realizar una aproximación a esta propuesta se han seleccionado dos estudios de caso: uno de ellos referido al impacto de los aluviones de barro y piedras en la primera mitad del siglo XX, y el otro, a las sequías de fines de ese siglo.

Los aluviones en la primera mitad del siglo XX.

Tal como se ha señalado en la segunda sección de este trabajo, la frecuencia de aluviones, medida en términos de los impactos, ha sido alta en la primera mitad del siglo XX, en particular entre los años 1925 y 1945; asimismo, los aluviones han tenido un impacto mayor en el área de Volcán en relación con la quebrada del Arroyo del Medio. Entre los principales impactos cabe señalar, según las fuentes, diversos inconvenientes en la circulación de bienes y personas. Dichos impactos tendrían tal magnitud que, con frecuencia, se aludía a los aluviones

10. Por ejemplo, en el caso del evento de Chicapa, ocurrido en el año 1990, se precipitaron cerca de 70 mm. en tan sólo diez días, el mismo monto registrado para todo el año anterior.

11. En este trabajo el concepto de vulnerabilidad remite a "las características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, asistir y recuperarse del impacto de una amenaza" o fenómeno ambiental (Blaikie *et al.*, 1996, p. 30).

como disparadores de situaciones de aislamiento para la población, con su correlato de falta de alimentos y víveres en general.

Si bien uno de los eventos registrados (el del año 1945 acaecido en Volcán)[12] se podría explicar, tal como se señala en la sección anterior, a partir de la alternancia de episodios secos y húmedos, la alta frecuencia de aluviones con impactos relevantes podría vincularse con situaciones de mayor vulnerabilidad a esos eventos, cuestión a indagar en las próximas líneas.

Al respecto cabe señalar que, durante las primeras décadas del siglo XX, se cristalizaron en el área una serie de profundas transformaciones de escala mayor. Entre ellas se destacaron la desintegración del sistema mercantil colonial, bajo el cual el área funcionaba como lugar de tránsito para el comercio -sobre todo de vacunos y mulares- hacia el Alto Perú, y la gradual integración de Jujuy al mercado nacional (Conti, 1993; Seca, 1989). Estas transformaciones derivaron en la conformación de diversas actividades y formas productivas bajo nuevos procesos y relaciones; también derivaron en la reconfiguración de los patrones de distribución de la población y en el desarrollo de ciertas obras de infraestructura.

En particular, hacia la década de 1930, vivían en la Quebrada de Humahuaca cerca de 11 000 personas, un volumen superior al de la capital provincial (Sánchez de Bustamante, 1937). Se trataba de una población asentada, en su mayoría, en las zonas altas y en las quebradas transversales a la del Río Grande; por ejemplo, uno de los asentamientos más importantes era Purmamarca, en la quebrada homónima, con 1380 habitantes. A lo largo de las décadas siguientes se inició y consolidó un cambio en ese patrón de distribución de la población: las zonas altas y las quebradas transversales se fueron despoblando y la población se fue concentrando en el fondo del valle. Al mismo tiempo, la población de la Quebrada aumentó en términos absolutos pero disminuyó su peso relativo a nivel provincial; en particular, en ese proceso influyó el desarrollo de la industria azucarera en los valles húmedos orientales, hacia donde comenzó a migrar, en forma estacional, una parte importante de la población quebradeña.

Entre las actividades productivas que registraron importantes transformaciones por el cambio en los flujos comerciales se destacó, en primer lugar, la agricultura, tal como señala Seca (1989, p. 56): "[los] alfalfares, dominantes en el paisaje quebradeño desde los primeros siglos de la colonización española, desaparecerán progresivamente, a medida que los agricultores deban buscar otras alternativas de producción para adaptarse a la nueva situación generada por la anulación del tránsito de animales".

---

12. El evento de Volcán se registró en el mes de febrero de 1945, cuando un aluvión que descendió por la quebrada de Arroyo del Medio provocó un endicamiento del Río Grande y, a raíz de ello, una gran inundación aguas arriba de ese río; como consecuencia de ese evento se deslieron por completo las viviendas de la localidad (Castro, 1999).

Así, los cereales, las legumbres, los frutales y más tarde algunas hortalizas -como el tomate- sustituyeron a los alfalfares a medida que se encontraron condiciones adecuadas para su colocación en los mercados urbanos del Noroeste; por ejemplo, hasta el primer lustro del siglo XX la alfalfa era el cultivo de mayor importancia, mientras que en la década de 1910 ya había sido reemplazada por los frutales (Holmberg, 1905; Seca, 1989).

En segundo lugar se destaca el turismo, una actividad de gran dinamismo durante esas décadas. La afluencia de turistas era tan importante que varias localidades, como Tilcara o Maimará, duplicaban su población durante la temporada estival (Argentina - Ministerio de Obras Públicas, 1902; Solari, 1907), tal como lo describe Sánchez de Bustamante (1937, pp. 42-43): "entre las actividades características y propias de la Quebrada [...] destácanse las que se producen en el verano, como consecuencia del clima saludable y de las impresionante belleza y grandiosidad de los panoramas. Todos los años, contingentes cada vez más numerosos de veraneantes llegan a Tilcara, Maimará, Tumbaya, Humahuaca, Volcán, Purmamarca y otras localidades, procedentes, principalmente, de las llanuras cálidas y húmedas de Tucumán, Salta y Jujuy".

Esa actividad era desplegada por la elite regional de la época que acudía al área atraída por sus características naturales; en particular, la Quebrada era considerada como un "refugio sano" en una época en que el paludismo afectaba a gran parte del Noroeste (Solari, 1907; Seca, 1989). Además de su dinamismo inicial, el turismo comenzó a registrar algunas transformaciones a partir de la década de 1940, cuando una serie de cambios en la estructura económica y social del país, particularmente los que siguieron al advenimiento del peronismo, modificaron las pautas de comportamiento de las élites del Noroeste y posibilitaron la incorporación de otros grupos sociales, como los sectores obreros, a las corrientes turísticas (Seca, 1989).

Finalmente, una tercera actividad que adquirió un gran protagonismo en la región a lo largo de las primeras décadas del siglo fue la minería. La misma no se practicaba en la Quebrada sino en la puna[13] y, en menor medida, en el sur de Bolivia; sin embargo, el impacto de esta actividad fue importante: por un lado, porque la Quebrada era la vía de transporte de los minerales hacia los mercados del sur del país y, por otro lado, porque muchos quebradeños migraron hacia la puna para trabajar en esa actividad.

Esas tres actividades productivas presentaron un punto en común: el transporte por ferrocarril, lo cual define, en gran medida, la magnitud del impacto de los aluviones en la época.

13. Denominación que recibe el altiplano situado entre los cordones oriental y occidental de la cordillera de los Andes, al oeste de la Quebrada de Humahuaca. Entre los principales yacimientos de la época se destacan los de plomo y zinc (mina El Aguilar), estaño (mina Pirquitas), los depósitos de sal (Salinas Grandes) y las borateras (Sánchez de Bustamante, 1937).

Como una prolongación hacia Bolivia de la red ferroviaria iniciada en el litoral rioplatense, durante los primeros años del siglo XIX se construyó en la Quebrada un ramal del Ferrocarril Central-Norte Argentino (luego Ferrocarril General Belgrano).[14] Se tendió su ruta por el fondo de la Quebrada, uniendo las localidades de San Salvador de Jujuy y La Quiaca (al norte, en el límite con Bolivia). Esa vía de comunicación se construyó con el fin de articular mercados, fundamentalmente los del sur de Bolivia y norte de Argentina con el litoral rioplatense. El siguiente párrafo ilustra un aspecto de ese comercio:

> Por Humahuaca está ahora nutriéndose Bolivia. [...] Por nuestra arteria vienen ahora mil quinientas toneladas de trigo mensualmente. [...] Por Humahuaca está viniendo harina y arroz, fideos y conservas, azúcar y durmientes y una infinidad de otras mercaderías. [Carrillo, 1942, p. 122.]

Asimismo, esa vía no sólo era importante para la exportación de alimentos y materias primas a Bolivia sino, fundamentalmente, para el transporte de minerales desde la puna y el sur de aquel país hacia las industrias del Noroeste y el litoral argentino; también para el transporte de turistas y de algunos productos agrícolas de la Quebrada, como las frutas y las hortalizas, que comenzaban a ser comercializados en el sur de la región. Precisamente, el impacto de los aluviones en la época se vincula con ese flujo de mercaderías y personas: es decir, los aluviones eran fenómenos recurrentes que estaban afectando una infraestructura, el ferrocarril, que articulaba una serie de actividades altamente significativas para la época y el lugar; además, la red ferroviaria era una infraestructura compleja que, una vez afectada por un aluvión, requería de ciertos tiempos y conocimientos para su reparación y habilitación. La siguiente crónica describe la relevancia de esos impactos:

> Durante más de cuatro décadas existe esta cuestión con características iguales a las que tienen en la actualidad, con la enorme desventaja para el presente de la magnitud de los intereses que ahora se afectan por la intensidad del intercambio con la república hermana del norte [Bolivia]. [Diario *Crónica*, 28 de enero de 1944.]

Una situación similar se registra en relación con las otras actividades productivas. En particular, son muy frecuentes los relatos sobre las dificultades que padecían los turistas que acudían al área en verano: retrasos de varios días en la fecha de llegada o partida de sus viajes, necesidad de transitar a pie los lugares en que los aluviones cubrían las vías, etc. También son muy habituales las noticias sobre la dificultad de transporte de los productos agrícolas de la Quebrada y, debido a ello, la pérdida de cosechas.

---

14. Este ferrocarril se comenzó a construir en enero de 1903; en los años siguientes se libraron al servicio las diversas estaciones de su traza (Purmamarca en 1905, Humahuaca en 1906 y La Quiaca en 1908), las que funcionaron hasta 1992, año en que el servicio fue cancelado en el marco de una reestructuración de esos servicios a nivel nacional.

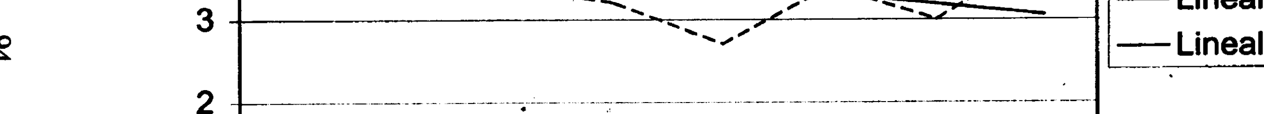
Los principales problemas se registraban en relación con la sección León-Volcán del ferrocarril, ya que "casi toda ella está emplazada en un colosal cono de deyección, formado en la margen derecha del Río Grande por los arrastres seculares de un volcán de barro, que ha obligado a las aguas de aquél a encajonarse entre el pie del cerro de la margen opuesta y las altas barrancas de la directriz del cono" (Argentina - Ministerio de Obras Públicas, 1902, p. 23). Esta situación de vulnerabilidad se atenuó gradualmente, por varias razones, a lo largo de la segunda mitad del siglo XX. Entre ellas cabe señalar la construcción de la ruta nacional Nº 9, paralela al trazado del ferrocarril, y su pavimentación a partir de la década de 1970; también la disponibilidad cada vez mayor de maquinaria vial para la limpieza de esa ruta. Existen, además, otras razones de carácter contextual, como la pérdida de dinamismo de algunas de aquellas actividades, como la minería.

Las ¿sequías? de fin de siglo.

Las sequías son un evento recurrente en el área. Tal como se señala en el cuadro 1, en los años 1997-1998 se registró un evento de ese tipo con un alto impacto entre la población. Sin embargo, la información elaborada a partir de fuentes orales da cuenta de un episodio seco de mayor alcance; en particular, los productores afirman que las precipitaciones en el área han decrecido en los últimos diez a quince años.

Nuevamente, el contraste de esas afirmaciones con los registros instrumentales de precipitaciones es sugerente: no se evidencia claramente un episodio seco para la última década o década y media. Aún más, algunos estudios sobre la historia climática del norte argentino, que analizan información meteorológica sobre San Salvador de Jujuy y La Quiaca, sostienen que desde la década de 1940 para la primera localidad, y desde la de 1950 para la segunda, se registra un incremento gradual de las precipitaciones, así como un acortamiento de la estación seca (ver gráfica 2). En particular se señala que "para La Quiaca se ha registrado un gradual incremento en las precipitaciones, concurrente con un temprano inicio de la estación húmeda, desde *circa* 1950. El cambio progresivo en el comienzo de la estación húmeda es mucho más obvio en [San Salvador de] Jujuy desde 1940. [...] En contraste con La Quiaca, en Jujuy se registra una débil tendencia hacia la prolongación de la estación húmeda dentro de la estación seca" (Villalba *et al.*, 1998, p. 1472, traducción nuestra).

Si bien estas afirmaciones, confirmadas con dataciones dendrocronológicas, se refieren a sitios localizados fuera de la Quebrada, la configuración climática del área permite hacerlas extensivas a nuestra área de estudio; asimismo, los registros de la Quebrada, si bien presentan un menor rango temporal que aquellos sitios (1934-1990 en vez de 1908-1990), parecen presentar la misma tendencia. Ello lleva a preguntar: ¿se trata de un episodio húmedo, como tantos otros que se han detectado para tiempos coloniales, o de un cambio climático? Al respecto, algunos autores destacan que ese incremento en las precipitaciones no tiene precedentes en



Fuente : Bianchi y Yañez, 1991.

Gráfica 2: Duración de la estación seca.

los últimos doscientos años; el mismo es, además, concurrente con un cambio e intensificación del centro ciclónico durante el verano, quizás como una temprana manifestación climática a las concentraciones en aumento de los gases invernadero (Villalba *et al.*, 1998).

Aún hoy, a pesar del incremento de las actividades asociadas al sector terciario (fundamentalmente en las diversas dependencias gubernamentales o en la rama de la construcción), las actividades agrarias conservan un rol fundamental, tanto por la población que ocupan como por su incidencia en las formas de uso del ambiente natural. Tales actividades agrícolas registran, asimismo, un cambio en el tipo de cultivos predominantes: aquella agricultura de forrajeras, cereales, legumbres y frutales de principios de siglo se ha transformado en una casi exclusivamente de hortalizas (Karasik, 1994; Seca, 1989).

En particular, desde la década de 1960 se ha profundizado en el área el proceso de transformación agraria. Este se caracteriza por la introducción de nuevos productos (diferentes variedades de hortalizas, flores), nuevas prácticas productivas (utilización de agroquímicos, por ejemplo) y una clara orientación hacia los principales mercados urbanos regionales, como San Salvador de Jujuy y Tucumán (Arzeno y Castro, 1998b). Esta transformación puede entenderse como un ejemplo de la introducción de los principios de la *revolución verde* en la actividad: nuevas variedades de semillas que alcanzan altos rendimientos sólo si se aplican junto con un paquete tecnológico compuesto por fertilizantes, plaguicidas y riego.

Tal proceso de cambio se comprende, en parte, por ciertas oportunidades de mercado, como la creciente demanda de hortalizas y flores en los mercados urbanos, así como por algunas reorientaciones productivas en otras áreas tradicionalmente hortícolas, como las situadas al sur de la Quebrada; también por el accionar de los intermediarios, quienes no sólo compran la producción al "pie de la finca" sino que también promueven e introducen las nuevas semillas e insumos químicos (Arzeno y Castro, 1998a, 1998b). Son relevantes, además, ciertas características contextuales, como las recientes transformaciones en el mercado de trabajo local y regional; tal el caso del cierre del ramal Jujuy-La Quiaca del Ferrocarril Belgrano, o la reestructuración y el cierre de las minas de la puna. Tales cambios se suman a otros previos, como aquellos desarrollados hacia la década de 1960 con la disminución en la demanda de mano de obra por parte de los ingenios azucareros, hacia donde migraban estacionalmente muchos pobladores del área. Estas transformaciones en el mercado de trabajo regional han llevado, entonces, a que la agricultura del fondo de valle, sobre todo en Maimará, Tilcara, Huacalera y Uquía, se convierta en una de las escasas alternativas laborales para muchos pobladores de la región.

Cabe señalar que este proceso de cambio agrario contiene dos dimensiones: una ampliación de la superficie agrícola[15] y, sobre todo, una intensificación de su uso, tanto por mayores rendimientos por cosecha como por un mayor número de cosechas por temporada. Ambas dimensiones del proceso habrían potenciado -o derivado en- diversas formas de vulnerabilidad. Entre ellas cabe señalar el incremento del consumo de agua para riego: por un lado, porque cada vez es mayor la superficie a regar así como el período de cultivo y, por ende, de riego; por otro, porque se producen cultivos que requieren riegos más frecuentes, a diferencia de aquellos tradicionales, como los cereales.[16] Puede plantearse, entonces, que las afirmaciones comentadas anteriormente sobre el decrecimiento de las precipitaciones, discutidas frente a los registros de precipitaciones del área y a los procesos de cambio agrario más recientes, están expresando una situación de sequía agrícola, más que una de sequía meteorológica.[17] Es decir, que no se trata estrictamente de una situación de sequía natural vinculada con un decrecimiento significativo del monto de precipitaciones, sino de una menor disponibilidad de agua para la agricultura frente a un consumo mayor y más frecuente.

Pareciera extraño, en principio, detectar la presencia de una situación de sequía agrícola en la actualidad, mientras que sí ha sido, en cambio, muy recurrente en tiempos coloniales (López de Albornoz, 1997). Aunque si evaluamos las condiciones tecnológicas en que se llevan a cabo las tareas de riego en la actualidad puede observarse que no se han registrado muchas innovaciones: persiste un sistema de captación a nivel del río (cuyas tomas son frecuentemente afectadas por las crecidas); la distribución continúa siendo, en la mayor parte de los casos, a través de canales no impermeabilizados (con lo cual la pérdida por percolación es elevada), y el riego sigue siendo de tipo laminar.

Reflexiones finales.

Este trabajo ha sido una aproximación al análisis de los fenómenos naturales asociados al *déficit* y la *sobreabundancia* de agua y, en particular, a la variación en sus impactos; con ello se ha procurado realizar un aporte al vacío de información que existe sobre esta cuestión, al menos para el Noroeste argentino.

Al respecto, se ha podido observar que el impacto de los eventos no se define sólo por las características de los fenómenos naturales, sino fundamentalmente por los procesos que definen y conforman la vulnerabilidad de la población ante esos

15. Esa ampliación se ha realizado sobre el fondo de valle, un área de no más de dos o tres kilómetros de ancho, donde se encuentran los suelos más fértiles y la mayor disponibilidad de riego.
16. Según el señor M., juez de aguas de Maimará, "antes había menos riego. El trigo se regaba cada quince días; ahora si pueden riegan todos los días".
17. La noción de sequía meteorológica alude "a un decrecimiento significativo de la precipitación climatológicamente esperada" (Thurow and Taylor, 1999, p. 413; traducción nuestra); el umbral de esa significatividad se establece, por ejemplo, en las tres cuartas partes del monto promedio anual. La noción de sequía agrícola, en cambio, integra la frecuencia y el monto de precipitación con la demanda de agua de los cultivos (*ibid.*).

eventos y que los convierten en un problema; sin embargo, consideramos de fundamental importancia el análisis y la contrastación de la información sobre ambas dinámicas (la natural y la social) a fin de identificar y evaluar las mediaciones que intervienen en cada situación concreta.

Posiblemente el estudio de las condiciones de vulnerabilidad constituya un camino a transitar en el marco de los recientes estudios sobre la dimensión humana del cambio climático, ya que, tal como ha señalado García Acosta (1993, p. 6), "las posibilidades de controlar la naturaleza son remotas. [...] Por lo tanto, la única manera de poder reducir las posibilidades de ocurrencia de desastres es actuar sobre las vulnerabilidades".

Referencias y bibliografía adicional.

Fuentes hemerográficas:

Diarios *La Unión*, *Crónica*, *La Opinión*, *Pregón* y *Tribuno de Jujuy*, años 1919-2000. San Salvador de Jujuy. Hemeroteca de la Biblioteca Popular de Jujuy.

Diario *Clarín*, Jujuy. "Se secan los ríos por cambios en el clima", 25 de setiembre de 1995, página 49.

Argentina - IGRM

1998a *Estudio* geológico *integrado de la Quebrada de Humahuaca*. Buenos Aires, SEGEMAR-IGRM-ITGE (junio).

1998b Estudio geológico integrado de la Quebrada de Humahuaca: Anexo IV. Buenos Aires, SEGEMAR-IGRM-ITGE (junio).

Argentina - INDEC

1991a Censo nacional de población y vivienda 1991. Características generales: Provincia de Jujuy.

1991b Censo nacional de población y vivienda 1991, Localidades de 499 o menos habitantes. Inédito.

1991c Censo nacional de población y vivienda 1991, Población por localidad de más de 500 habitantes. Inédito.

Argentina - INDEC-CEPA

Mapas de la pobreza en la Argentina. Documento de Trabajo Nº 4. Buenos Aires, Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos.

Argentina - Ministerio de Obras Públicas

1902 Ferrocarril Central-Norte, prolongación a Bolivia. Buenos Aires, Imprenta Peuser.

Argentina - Ministerio de Obras y Servicios Públicos

1988 "Caracterización de la Quebrada de Humahuaca", en *Programa nacional para la conservación de la infraestructura*, tomo 29. Buenos Aires, MOSP-PNUD.

Arnaud, Leopoldo

[ca 1889] Impresiones de viaje.

Arzeno, Mariana, y Hortensia Castro

1998a *Caracterización socio-ambiental de la quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina)*. Documento de trabajo Nº 1. Proyecto Ambiente y Sociedad en los Andes:

Estrategias y políticas. Buenos Aires, Instituto de Geografía, Universidad de Buenos Aires.

1998b "Agricultura y modernización en la quebrada de Humahuaca", en *Jornadas de estudios agrarios "Horacio Giberti"*. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Arzeno, Mariana, Hortensia Castro y Carlos Reboratti

en prensa "Desarrollo sostenible y estructura agraria en la Quebrada de Humahuaca", en *Población y Sociedad: Revista Regional de Estudios Sociales*. Fundación Yocavil, Universidad Nacional de Tucumán.

Belli, Elena, y Ricardo Slavutsky

1996 *La modernidad agrietada: Los procesos políticos en Jujuy*. Serie Monografías. Buenos Aires, Instituto Interdisciplinario Tilcara, Universidad de Buenos Aires.

Bianchi, R., y C. Yañez

1991 Las precipitaciones en el Noroeste argentino. Salta, INTA-EERA Cerrillos.

Blaikie, P., T. Cannon, I. Davis y B. Wisner

1996 Vulnerabilidad: El entorno social, político y económico de los desastres. Bogotá, La Red-ITDG.

Boman, Eric

1992 Antigüedades de la región andina de la República Argentina y del desierto de Atacama [ca.1908], tomo II. San Salvador de Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy.

Brackebusch, Luis

1990 *Por los caminos del norte* [1881]. San Salvador de Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy.

Caputo, M. A., J. Hardoy y H. Herzer

1985 Desastres naturales y sociedad en América Latina. Buenos Aires, GEL.

Carrillo, Horacio

1942 *La ruta de Humahuaca*. Jujuy, Imprenta Buttazzoni.

Castro, Hortensia

1999a "Desastres y vulnerabilidades en la quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina)". Ponencia presentada al I Encuentro Humboldt. Buenos Aires, Centro de Estudios Alexander von Humboldt.

Castro, Hortensia

1999b Análisis y gestión de los riesgos y desastres: El caso de la quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina). Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Castro Hortensia,

2000 "Eventos naturales y riesgo ambiental: Cambios y continuidades en la Quebrada de Humahuaca (Jujuy, Argentina)", en *IV Jornadas Regionales de Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales*. San Salvador de Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy (mayo).

Castro, Hortensia, y Mariana Arzeno

1999 *El riesgo ambiental en la quebrada de Humahuaca: Componentes, percepciones y respuestas*. Documento de trabajo Nº 4, Proyecto Ambiente y Sociedad en los Andes: Estrategias y políticas. Buenos Aires, Instituto de Geografía, Universidad de Buenos Aires.

Chayle, Waldo, y Pablo Agüero
1987 "Características de la remoción en masa en la cuenca del Río Grande (Quebrada de Humahuaca, Jujuy)", en *Revista del Instituto de Geología y Minería,* 7. San Salvador de Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy (pp. 107-121).

Conti, Viviana
1993 "El Norte argentino y el espacio andino en el siglo XIX", en UNIHR, *Jujuy en la historia: Avances de Investigación, 1.* San Salvador de Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy.

García Acosta, Virginia (comp.)
1996-97 *Historia y desastres en América Latina,* volumen I y II. Bogotá, La Red-CIESAS-Tercer Mundo Editores.

Gutiérrez Sánchez, Jaime
1995 "La sequía de 1994 en la prensa de Puerto Rico", en *Desastres y Sociedad,* 3:5.

Hewitt, Kenneth
1996 "Daños ocultos y riesgos encubiertos: Haciendo visible el espacio social de los desastres", en Mansilla, Elizabeth (ed.), *Desastres, modelo para armar: Colección de piezas de un rompecabezas social.* Lima, La Red.

Holmberg (h), Eduardo
1904 "Investigación agrícola de la provincia de Jujuy", en *Anales del Ministerio de Agricultura* 2:6. Buenos Aires, Compañía Sudamericana de Billetes de Banco.

Igarzábal, A. P, y F. Rivelli
1996 "Incidencia del cono del Arroyo del Medio en el desajuste del Río Grande (quebrada de Humahuaca, Provincia de Jujuy)", en *Actas del XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos,* IV: 187-199.

Karasik, Gabriela
1994 *Pequeños productores agropecuarios de Tilcara y desarrollo local.* Proyecto SECTER/D 15.2. San Salvador de Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy.

Lavell, Allan
1996 "La gestión de los desastres: Hipótesis, concepto y teoría", en Lavell, A. y E. Franco (eds.), *Estado, sociedad y gestión de los desastres en América Latina: En busca del paradigma perdido.* Lima, La Red-FLACSO-ITDG/Perú.

López de Albornoz, Cristina
1997 "Crisis agrícolas y crisis biológicas en la jurisdicción de San Miguel de Tucumán durante la segunda mitad del siglo XVIII", en García Acosta, V. (comp.): *Historia y desastres en América Latina,* volumen II. Bogotá, La Red-CIESAS-Tercer Mundo Editores.

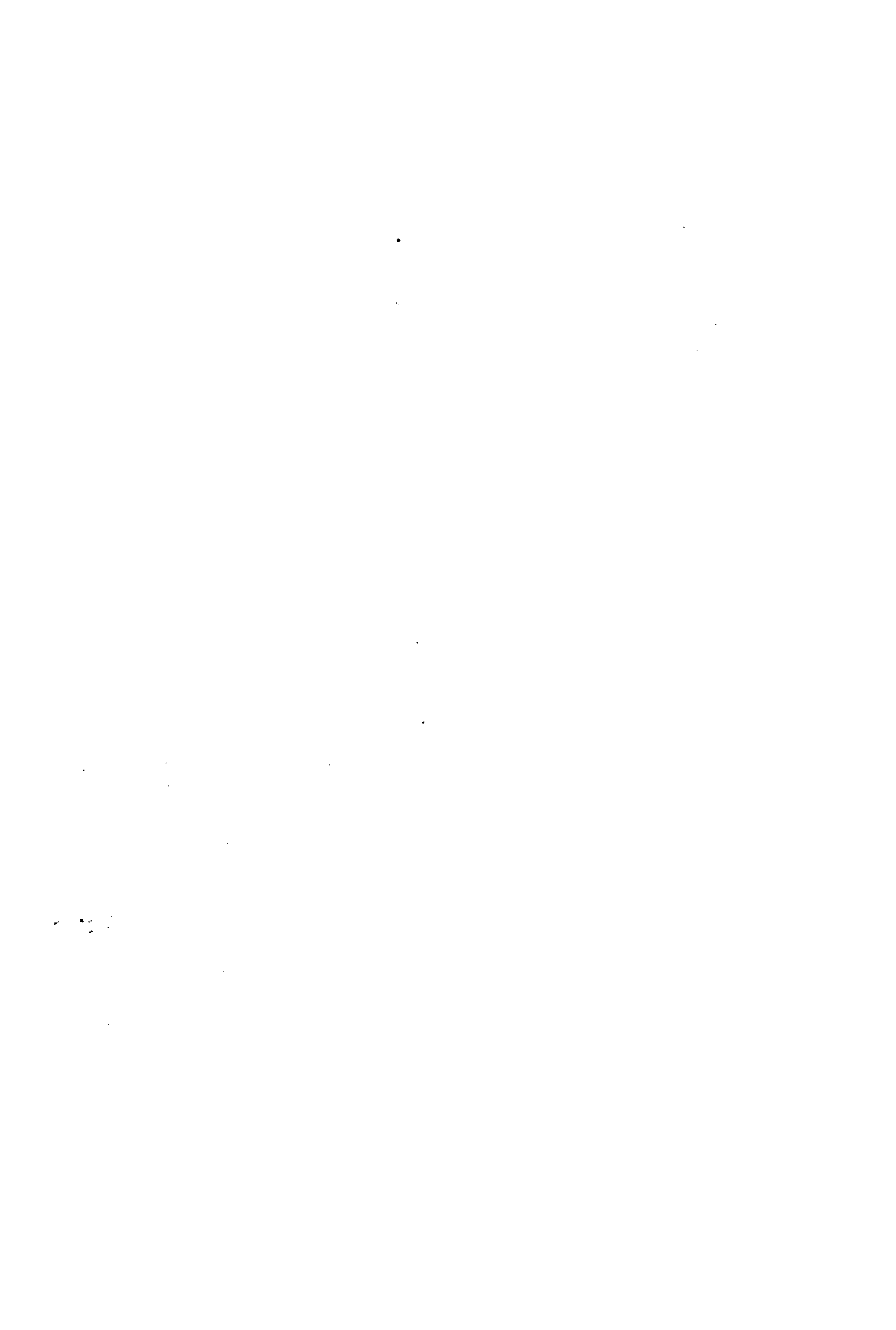
Maas, Glenn, *et al.*
1999 A Geomorphic Based Record of Debris Flow Events in the Catchment of the Arroyo del Medio, Northwest Argentina, DGXII - Commission of the European Communities, Project Working Paper - Preliminary Report.

Madrazzo, Guillermo
1995-96 "El comercio regional en el siglo XIX: La situación de Salta y Jujuy", en *Andes* 7. Salta, Universidad Nacional de Salta.

Maskrey, Andrew
1985 "Huaicos e inundaciones en el valle del Rímac, departamento de Lima, Perú", en Caputo *et al.*: *Desastres naturales y sociedad en América Latina*. Buenos Aires, GEL.
Ortlieb, Luc
en prensa "The Documentary Historical Record of El Niño Events in Peru: An Update of the Quinn Record (Sixteenth Through Nineteenth Centuries)", en Díaz, H. y V. Markgraf.
Prieto, María del Rosario
1997 "Variaciones climáticas en el NOA durante el período colonial", en Reboratti, C. (comp.): *De hombres y tierras: Una historia ambiental del Noroeste argentino*. Salta, Proyecto Desarrollo Agroforestal en Comunidades Rurales del Noroeste Argentino, pp. 60-75.
Prieto, María del Rosario, y R. Herrera
1991 "Las perturbaciones climáticas de fines del siglo XVIII en el área andina", en *El NOA como región histórica: Integración y desintegración regional. Estudios del país interior*. N° 1. Sevilla, CRICYT-UNJU-UNSA-Universidad de Sevilla, pp. 7-35.
PROSA
1988 El deterioro del ambiente en la Argentina. Buenos Aires, FECIC.
Sánchez, Sandra
1996 "Fragmentos de un tiempo largo: Tilcara entre fines del siglo XVI y principios del siglo XIX". Tesis de licenciatura en historia. Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy.
Sánchez de Bustamante, Teodoro
1937 El camino a Bolivia por la quebrada de Humahuaca: Contribución a su estudio. Tercer Congreso Nacional de Vialidad. Buenos Aires.
Seca, Mirta
1989 Introducción a la geografía histórica de la Quebrada de Humahuaca, con especial referencia al pueblo de Tilcara. Buenos Aires, Instituto Interdisciplinario Tilcara, Universidad de Buenos Aires.
Solari, Eulogio
1907 *Geografía de la provincia de Jujuy*. Buenos Aires, Casa J. Peuser.
Temple, Edmundo
1989 *Córdoba, Tucumán, Salta y Jujuy en 1826* [1830]. San Salvador de Jujuy, Universidad Nacional de Jujuy.
Teruel, Ana
1993 "Población, mano de obra y transformación social en Jujuy a fines del siglo XIX y comienzos del XX", en UNIHR, *Jujuy en la historia: Avances de Investigación, 1*. San Salvador de Jujuy, Universidd Nacional de Jujuy.
1995 "Población y trabajo rural en Jujuy (siglo XIX)", en Teruel, A. (comp.), *Población y trabajo en el Noroeste argentino (Siglos XVIII y XIX)*. Jujuy, UNIHR-Universidad Nacional de Jujuy.
Thurow, Thomas, y CharlesTaylor
1999 "Viewpoint: The Role of Drought in Range Management", en *Journal of Range Managament*, 52:5 (septiembre), pp. 413-419.

Tournier, Alfredo
1913 "El presente y el porvenir de la fruticultura en la Quebrada de Humahuaca", en *Boletín del Ministerio de Agricultura de la Nación*. Buenos Aires.

Villalba, Ricardo, *et al.*
1998 "Tree-ring Evidence for Long-term Precipitation Changes in Subtropical South America", en *International Journal of Climatology* 18, pp. 1463-1478.



La pampa como ecosistema

Juan Carlos Garavaglia
École des Hautes Études en Sciences Sociales, París

El lector, si ya conoce las lapidarias palabras con las que Bioy Casares evoca la cuasi total ausencia del vocablo *pampa* en el hablar rural de la Argentina,[1] sabrá comprender las razones estrictamente científicas que me obligan aquí a usarlo, pues efectivamente, como el mismo lo señala, nadie se animaría a decir ampulosamente *la pampa* en el medio rural argentino, sino *el campo* (y aún podemos todavía hallar quien diga *la campaña*). De todos modos, se entiende bien que aquí nos estamos refiriendo estrictamente al concepto ecosistémico relacionado, como se verá, con los de *estepa y pradera*. En este trabajo presentamos un intento de reconstrucción del medio biótico original de la región pampeana y de sus transformaciones debido a la introducción de plantas y animales exógenos por parte de los europeos a partir de las primeras décadas del siglo XVI. De esta forma intentaremos señalar cuáles fueron las modificaciones que los colonizadores introdujeron en este medio en función de los nuevos tipos de explotación biótica que el proceso colonizador trajo aparejado en esos tres siglos. Este artículo es en realidad, una versión ligeramente ampliada del primer capítulo de nuestro libro *Pastores y labradores de Buenos Aires: Una historia agraria de la campaña bonaerense (1700-1830)*, publicado en 1990 por Ediciones de la Flor en Buenos Aires y a él remitimos al lector para la aclaración de todas las dudas que esta versión puede presentarle.

1. El medio abiótico.

La región pampeana, pese a la apariencia de interminable monotonía que presentó siempre a los viajeros europeos, no posee un carácter homogéneo. Para nuestros objetivos haremos aquí una tripartición -basada en una conformación abiótica diferencial- en tres subregiones distintas: la pampa ondulada, la pampa deprimida y la llanura interserrana.

1. "En la provincia de Buenos Aires no he conocido a ninguna persona medianamente allegada al campo que pronunciara el vocablo *pampa* en la acepción atingente a la llanura. Diríase que en nuestro país toda boca, aun la de forasteros, púdicamente se niega a pronunciar ese término que la llena y envanece". Bioy Casares, A., *Memoria sobre la pampa y los gauchos*. Anábasis, Buenos Aires, 1996.

La pampa ondulada.

Desde el río Salado en el sur y hasta más allá de los arroyos de Pavón y del Medio en el norte -límite totalmente arbitrario que nos hemos impuesto para este estudio y que coincide más o menos con el que entonces tenían las jurisdicciones de Buenos Aires y Santa Fe- se extiende una serie de muy suaves valles aluviales resultado del paso de innumerables ríos y arroyos en su búsqueda de la salida hacia el sistema fluvial Paraná/Río de la Plata. La "pampa ondulada" continúa después sobre territorio santafesino hasta el río Carcarañá. Una de sus características es la alta barranca que da al Paraná y al Plata durante toda su extensión.

Las lomadas suaves, resultado de la disección realizada por los ríos y arroyos, son de baja altura (entre 30 y 50 metros sobre el nivel del mar) y constituyen en general áreas bien drenadas. La conformación edáfica nos muestra un suelo de pradera rico en *loess*, con un espesor medio de alrededor de un metro. Después de cinco siglos de intensa explotación siguen siendo hoy los suelos más ricos de la Argentina. Cereales, oleaginosas y forrajeras son los cultivos que mejor se adaptan a este tipo de suelo por sus limitadas exigencias en cuanto a profundidad. Lógicamente, las pendientes sufren una reducción de ese rico espesor por efecto del lavado de origen pluvial y se advierten hoy procesos erosivos que se han ido agravando con los años.

La región tiene un clima decididamente templado -su límite sur coincide casi con la isoterma media anual de 16 grados y el límite norte con la de 20 grados- y estaciones marcadas de acuerdo al calendario austral. Posee, además, un régimen hídrico abundante e ideal para los cereales. La pampa ondulada corre entre las isoyetas medias anuales de 1000 mm al noreste y la de 800 mm,[2] que la limita en parte hacia el este, internándose después hacia el sureste en la "pampa deprimida". El otoño es normalmente lluvioso, seguido de un invierno un poco más seco y nuevamente una primavera con lluvias; pero, en general, llueve durante todos los meses del año, incluido el verano. Este régimen hídrico, como decíamos, es el ideal para cereales y oleaginosas.[3]

Fue a lo largo de estos suaves valles formados por ríos, arroyos y arroyuelos que se asentaron los primeros pobladores. El indispensable acceso a las aguadas para los animales hizo que las "suertes de estancia" se fuesen otorgando con frente a esos cursos de agua, dando como resultado un tipo de ocupación y, por lo tanto, de conformación catastral, que fue característico de la zona durante todo el

2. En San Antonio de Areco, por ejemplo, desde 1913 hasta 1950 el promedio de lluvias caídas por año fue de 916 mm [cf. Quevedo, C.V., *et al.*, "Aptitud de las tierras del partido de San Antonio de Areco: Reconocimiento y clasificación", en *Revista de Investigaciones Agrícolas*, VII (4). Buenos Aires, 1953]. Pero, como veremos, una cosa son los promedios anuales en un periodo largo y otra la realidad de los ciclos climáticos...

3. Cf. Knoche, W. y Borzacov, V., "Clima de la República Argentina", en *Geografía de la República Argentina*. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, Buenos Aires, 1947, VI, pp. 34-35; estaciones de Buenos Aires, Azul y Pergamino.

periodo estudiado. Más atrás, al fondo de la legua y media que solían medir las suertes, se hallaban las llamadas *cabezadas*, en donde generalmente se toleraba la presencia de "agregados" y otros pobladores a quienes el propietario permitía una precaria ocupación a cambio de ayuda y vigilancia. La toponimia de la región ha conservado esta característica de los primeros asentamientos, y gran parte de los pueblos recibieron su nombre de ríos, arroyos y cañadas, o su nombre se relaciona con esos accidentes: Los Arroyos (San Nicolás de los Arroyos), Arrecifes, Baradero, Areco, Cañada de la Cruz, Luján, Cañada de Escobar, Las Conchas, Cañada de Morón...

La pampa deprimida.

Más allá del río Salado se extiende esta casi interminable llanura que impresionó vivamente a los viajeros. Hoy mismo, al atravesar ese río durante un periodo de lluvias, uno tiene la sensación de internarse a navegar en un extraño mar sereno y silencioso en el que se alternan hasta perderse de vista sucesivos manchones de agua -las incontables lagunas, bajos y bañados- y de *islas* de tierra intensamente verde en donde pastan mansamente los ganados. Al atardecer, normalmente muy límpido en las pampas, el sol, ocultándose, otorga unos tonos rojizos al cielo que se trasmite a los espejos de agua, dándole a todo el paisaje un aire extraño e inconfundible. Y si hoy los montecillos de *Eucalyptus* interrumpen ocasionalmente la línea del horizonte -quebrando por momentos el espejismo reflejado en los bañados- hace dos siglos debió haber sido impresionante el espectáculo que se ofrecía al jinete que podía cabalgar durante horas contemplando ese paisaje. Los viajeros europeos, acostumbrados a un paisaje radicalmente distinto, no dejarían de señalar su *depaysement* frente a este cuadro natural.

Como su nombre lo indica, esta es una vasta llanura que no tiene casi elevaciones, salvo las constituidas por algunos médanos -éstos suelen albergar pequeñas lagunas de agua muy cristalina que resultaban vitales para los animales en épocas de sequía- y que llega, en su parte central, hacia el suroeste, hasta el corazón de la *pampa árida* (el inicio de ésta se halla marcado por la isoyeta media de 600 mm anuales). Recorrida por unos pocos y lentos cursos de agua de llanura, de los cuales el mayor es el río Salado que sirve de débil desagotadero para las épocas de mayores lluvias, se ve interrumpida hacia el sur por las formaciones apénas elevadas de las serranías de Tandil, Balcarce Olavarría y Ventana. La serie de lagunas de Guaminí y el arroyo Vallimanca, ya en el inicio de las serranías, serían su límite sur.

Esta área plana -fosa tectónica rellenada por sedimentos continentales y marinos- posee numerosas lagunas, bañados, bajos y pajonales. Por efecto de una red de drenaje muy deficiente, estos extensos bañados y lagunas casi no tienen vías naturales de escurrencia -constituyendo en muchos lugares verdaderas áreas endorreicas- y así las periódicas inundaciones son el pan de cada día de la *pampa deprimida*. La explotación ganadera -con sus animales que buscan naturalmente

los campos más bajos en los periodos de seca y los más altos durante las inundaciones- es el tipo ideal de actividad económica de esta área.

La llanura interserrana.

Encerrada entre los sistemas montañosos de Tandilia y Ventania se halla la llanura interserrana. Desde donde hoy se halla San Carlos de Bolívar hasta el cabo Corrientes se extiende la serranía de Tandilia durante más de 300 km; colinas muy suaves -con una altura promedio de alrededor de 250 m, si bien su altura máxima supera los 500 m- de las cuales bajan una serie de arroyos (Tandil, Vallimanca, Tapalquén) que se internan en la pampa deprimida. El otro cordón, el de Ventania, se diferencia por su mayor altura (el cerro Tres Picos alcanza los 1 247 m) y por su relativa impresión de fractura. Sus valles interiores -las llamadas "abras"-[4] presentaban abrigos ideales para las actividades pastoriles de los indígenas y posteriormente de los colonos. Sus suelos, en las partes en donde no afloran las rocas cristalinas o las paleozoicas, son extremadamente ricos.

2. La vida en las pampas: el medio biótico.

¿Es factible hoy, más de cien años después de los relatos y estudios científicos de Charles Darwin y de W.H. Hudson, volver a decir algo novedoso y bien escrito sobre el medio biótico en las pampas? Es realmente un desafío imposible y el lector -si alguna vez recorrió las páginas de *Allá lejos y hace tiempo*[5] o de *Un naturalista en el Plata*- medirá aquí la audacia, rayana a la inconsciencia, de quien escribe esta líneas. Pero, de todos modos, se impone intentarlo. Haremos aquí un intento de reconstrucción del medio biótico original de la región y de sus transformaciones debido a la introducción de plantas y animales exógenos por parte de los europeos.

La vegetación de las pampas y la alteración de la pradera.

Llamamos aquí *pradera* a un "ecosistema desprovisto casi completamente de árboles y cubierto de una formación baja, continuada, en donde dominan las gramíneas". Según Duvigneaud, de quien tomamos esta definición, las praderas se dividen en *duriprata* -estepas o sabanas- y *molliprata* o *pradera sempervirens* - praderas que se mantiene casi siempre verdes.[6] Como afirma este mismo autor, no siempre es fácil medir el grado de antropogénesis que separa a los dos tipos de formación de pradera. En el periodo que nos ocupa ambos tipos se hallaban ya

4. En su origen la palabra significaba "puerto" (*havre, hafen*), según Corominas. Esta acepción de "abertura entre montañas" es un americanismo y apareció ya en el siglo XV.
5. Una excelente antología de W.H. Hudson -quien escribió sobre temas ornitológicos ingleses una obra asimismo extensa- es la *Antología de Guillermo Enrique Hudson, precedida de estudios críticos sobre su vida y su* obra. Losada, Buenos Aires, 1941. Sobre la vida de Hudson se puede ver hoy el trabajo de Ruth Tomalin, *W.H. Hudson: A Biography*. Oxford University Press, 1984.
6. Duvigneaud, P., *La synthése écologique*. Doin, Paris, 1984, pp. 144-145.

presentes en el área estudiada y la acción del hombre -a través de sus animales y plantas- es evidente en esta transformación.

Las tierras de la estepa pampeana, especialmente las ubicadas en la región climática de la pampana ondulada, eran en nuestro periodo de muy ricos pastos, es decir, estaban dejando de ser una *estepa* para convertirse parcialmente en una *pradera* que poseía ciertas características del tipo *sempervirens*. En efecto, los viajeros y funcionarios que recorrieron la campaña bonaerense durante el siglo XVIII e inicios del XIX mencionan ya desde mediados del XVIII la presencia de gramíneas y leguminosas que suelen extenderse junto con los animales ligados al hombre.[7] Hallamos grandes trebolares [varias especies del género *Trifolium* de las leguminosas], cebadillares [*Bromus unioloides* y *Bromus inermis*], alfilerillo [*Elodium moschatum*] tomillo silvestre [*Thymus vulgaris*], gramilla [*Paspalum notatum*], cola de zorro [*Setaria spp.*][8] y achira [*Sagittaria montevidensis*]; todas estas especies constituyen excelentes pasturas naturales y eran los llamados, al menos desde el siglo XVIII, "pastos tiernos" o "suaves"[9] (lo que nos remite, no casualmente, a traducción castellana del termino *molliprata*...).

También, por supuesto, en especial en las cañadas y los bajos, había espartillares [*Stipa tenacissima*], lengua de vaca [*Rumex crispus* y *R. obtusifolius*] y diversos tipos de juncos [*Juncus imbricatus*] y pajonales. Las matas de espadañas

---

7. Hemos hallado citas referidas a estos pastos en: Pabón, P.P. [1772], "Diario con los rumbos, distancias, pastos, bañados y otras particularidades notadas en el reconocimiento del campo y sierras", en *Colección Pedro de Angelis*, prólogos y notas de Andrés Carretero, Plus Ultra, Buenos Aires, 1969/1972 [tomos IV a VIIIb; en adelante CEPEDEA], IV; Zizur P. [1786], "Diario de una expedición a Salinas", en CEPEDEA, VIIIa, 1972; Azara, F. de [1796], "Diario de un reconocimiento de las guardias y fortines que guarnecen la línea de frontera de Buenos Aires", en CEPEDEA, VIIIa; Gillespie, A. [1806], *Buenos Aires y el interior*. Hyspamérica, Buenos Aires, 1986; Miers, J., *Viaje al Plata (1819-1824)*. Solar/Hachette, Buenos Aires, 1968; [1823-1824] manuscrito de un diario de viaje de Felipe Senillosa, en Archivo General de la Nación, Buenos Aires [en adelante AGN]-VII-2-6-11; [1825] "Viaje de Buenos Ayres a Camarones", manuscrito de Felipe Senillosa, en AGN-VII-2-6-11; [1825] Juan Manual de Rosas y Felipe Senillosa, "Diario de la comisión nombrada para establecer la nueva línea de frontera", en CEPEDEA, VIIIa; Head, F.B. [1825-1826], *Las pampas y los Andes*. Hyspamérica, Buenos Aires, 1986; Beaumont, J.A.B., *Viajes por Buenos Aires, Entre Ríos y la Banda Oriental (1826-1827)*. Hachette, Buenos Aires, 1957; Darwin, Ch. [1832-1833], *Voyage d'un naturaliste autour du monde*. La Découverte, París, I, 1992 [traducción del *Diary of the voyage of H.M.S. Beagle*. Nueva York, 1933].
8. La "cola de zorro" es el nombre vulgar que se otorgaba en la época a varias especies, algunas forrajeras (como ciertas variedades de *Setaria*), otras adventicias y otras malezas perjudiciales, pero es obvio que si la fuente está hablando de "pastos tiernos" se refiere con toda probabilidad a algunas de las *Setariae*.
9. La primera mención que hemos hallado de esta tipología "tierno/fuerte" referida a los pastos está en el "Diario del viaje y misión al río del Sauce" del padre Cardiel [1748], publicado por Felix Outes en *Publicaciones del Instituto de Investigaciones Geográficas*, 13. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, 1930. A veces, a esta tipología "tierno/fuerte" o "suave/duro" se le agrega la de "azucarado/amargo", tal como se lee en las instrucciones referidas a las invernadas de caballadas del estado que el edecán de Rosas envía a los jueces de paz (un ejemplo en AGN-IX-21-5-7, Juzgado de paz de San Antonio de Areco, 1840).

[*Gynerium argenteum*] se extendían en las partes más húmedas y, tal como las describe Hudson, podían ser en algunos lugares la hierba dominante. Todos estos son, obviamente, "pastos duros", "fuertes", "pajonales" o también *capiquí*, como se les llamaba.[10] De todos modos, éstos son igualmente consumidos por los rumiantes cuando son tiernos y jóvenes -lo que contribuye a su progresiva desaparición y su reemplazo por pastos blandos- tal como lo señala Estanislao Zeballos.[11]

Junto con los animales relacionados con el hombre y por efecto de la dispersión de las semillas mediante sus detritus se esparcen también los diversos tipos de cardos [varios géneros de la familia *Carduea*] y la biznaga [*Ammi biznaga*], como ya lo sabían perfectamente los contemporáneos.[12] Estos cardales, además, se hacían particularmente molestos durante los últimos meses del año: el capitán inglés Francis Bond Head fue uno de los que describió mas certeramente el cambio de vegetación pampeana con el curso de las estaciones, pasando de los trebolares a los cardales y de éstos a aquéllos, en un repetitivo ritmo anual; la descripción que realizan Beaumont, Darwin[13] y, por supuesto, W.H. Hudson, también son interesantes en este sentido. Este último nos recuerda además que había ciertos años ("los años de cardos") en los cuales éstos eran particularmente molestos y peligrosos en caso de incendio, cuando ya se hallaban secos y prendían (como todos los que alguna vez hicieron fuego con ellos lo saben) con una facilidad y rapidez asombrosa.[14]

Muchos de estos vegetales, incluso, solían avanzar sobre la pradera bastante antes de que la ocupación humana fuera estable y por efectos de una serie de causas: las manadas de vacunos y de *baguales* que vagaron durante más tres siglos por ese inmenso espacio; la huida hacia el interior de la pampa de vacunos y yeguarizos *alzados* durante los periodos de sequía, y los arreos realizados posteriormente por los españoles, como así mismo las "rastrilladas" de los indígenas pampeanos que mantienen sus propios hatos de ganado y que compiten con el blanco por el control de los recursos. Era obvio que estos animales y vegetales exógenos irían modificando enormemente el ecosistema "original" de la pradera pampeana.

Es conocido actualmente el efecto benéfico que poseen los excrementos de los grandes animales en el proceso de mejoramiento de la pradera: *a)* introducen una modificación importante de la flora aumentando la relación gramíneas/tréboles, favoreciendo además a las buenas gramíneas, tal como vimos en el

10. Probablemente *capiquí* sea una deformación de *kapi'ity*= pajonal en guaraní.
11. Zeballos, E.S., *Viaje al país de los araucanos*. Solar, Buenos Aires, 1994, pp. 84-85.
12. El que mejor describió este fenómeno respecto al cardo y a la biznaga fue Parchappe, N., *Expedición fundadora del Fuerte 25 de Mayo en Cruz de Guerra (Año 1828)*. EUDEBA, Buenos Aires, 1977, p. 52.
13. Head, *Las pampas*..., *cit.*; Beaumont, *Viajes por Buenos Aires*..., *cit.* y Darwin, *Voyage d'un naturaliste*..., *cit.*
14. Hudson, W.H., *Au loin, jadis... Mon enfance en Argentine*. Editions Scala, París, 1989.

ejemplo evocado por Zeballos; *b)* contribuyen al desarrollo de la población de lombrices [las distintas especies de *Allolobophora*] que tantas funciones, mecánicas y fisiológicas, tienen respecto al mantenimiento de la fertilidad (aireación, humidificación, etc.).[15] En el momento en que lo estudiamos bastante poco queda ya de esa constitución "original" en el área analizada, dado que la estrecha relación entre las sociedades indígenas de la región y los animales europeos tenía ya una larga historia.[16]

Los contemporáneos percibían bastante bien este fenómeno. La mejor descripción que conocemos para la época temprana la hizo Charles Darwin, cuando en 1832 realizó su viaje a caballo desde Carmen de Patagones y Bahía Blanca hacia Buenos Aires. Su sorpresa al descubrir el repentino mejoramiento de la pradera una vez que se atravesaba el Salado, y sus atinados comentarios en relación a la influencia de los grandes rumiantes en los cambios sucedidos en ella, constituyen el primer análisis científico de este fenómeno.[17] Y es indudable que los productores pecuarios también eran conscientes de este hecho: en un estudio publicado en 1875 José María Jurado dice: "Los campos primitivos apenas pueden sustentar bien de mil a doscientas cabezas al corte por legua cuadrada, hasta que el pastoreo les vaya haciendo mejorar paulatinamente en calidad y cantidad de sus pastos y en las condiciones del suelo".[18]

Otro hecho antrópico que alteró profundamente el ecosistema original fue la frecuencia de los incendios. En efecto, los labradores, dado que tierras y pastos abundaban, acudían a un muy viejo sistema para acabar con la maleza y los rastrojos: la quema del campo. Esto era muy peligroso y los bandos de la autoridad colonial solían prohibirlo porque, ante un cambio repentino de la dirección del viento, el fuego amenazaba rápidamente con extenderse a los terrenos vecinos. La época ideal para estas quemas de campos eran los inicios de la primavera. Una vez extinguido el fuego, las primeras lluvias convertían en menos de un mes a los campos quemados en hermosas praderas con relucientes brotes de tréboles y flechillas [*Stipa setigera*]. Otras veces el fuego era un resultado exclusivo de la reverberación, pero igualmente podía abarcar distancias enormes, como el que dificultó parte de las operaciones de la expedición fundadora de Tandil en 1823 o la

15. Duvigneaud, *La synthése...*, *cit.*, p. 159.
16. Mandrini, R., "Desarrollo de una sociedad indígena pastoril en el área interserrana bonaerense", en *Anuario del IEHS*, 2. Tandil, 1987, y "La agricultura indígena de la región pampeana y sus adyacencias (siglos XVIII y XIX)", en *Anuario del IEHS*, 1. Tandil, 1986; Palermo, M.A., "La innovación agropecuaria entre los indígenas pampeano-patagónicos: Génesis y procesos", en *Anuario del IEHS*, 3. Tandil, 1988.
17. Darwin, *Voyage d'un naturaliste...*, *cit.*, pp. 130-132. El naturalista no olvidó mencionar que idéntico fenómeno sucedía en la pradera norteamericana.
18. "La estancia en Buenos Aires", en *Anales de la Sociedad Rural Argentina*, IX, 1875, p. 186. Los escritos contemporáneos de Zeballos abundan también en este tipo de precisiones, como igualmente la excelente *Instrucción del estanciero* [1881] de José Hernández. Una edición accesible: Editorial Roca, Buenos Aires, 1995.

de 1825 comandada por Juan Manuel de Rosas.[19] Demás está señalar los benéficos efectos sobre la fertilidad que tenía estos incendios al permitir que las lluvias primaverales "enterrasen" la ceniza en la capa superficial.[20]

Investigaciones actuales realizadas sobre la productividad biológica de la pradera norteamericana muestran los sensibles aumentos de ésta como resultado de la acción del fuego.[21] Es obvio que si estos incendios sobrevenían cuando las mieses estaban maduras -y este era el peligro de hacerlo para acabar con el rastrojo del trigo- las consecuencias podían ser desastrosas en estos campos abiertos: en febrero de 1817 (cuando todavía se estaba en plena cosecha en algunos lugares) un incendio destruyó en una jornada un área de diez leguas cuadradas en el partido de la Matanza. En 1819 se llegó a prohibir el vuelo de globos aerostáticos para impedir los incendios en las mieses.[22] Beaumont, en ocasión de su viaje a San Pedro, relata con lujo de detalles las consecuencias de uno de estos incendios que hizo presa de los cardales secos.[23]

Los árboles de la pampa "original" y sus cambios.

Como se sabe, la pampa, como todas las praderas -y en especial, como las estepas- es una región extremadamente avara en árboles, si bien en la época que nos ocupa se hallaban en determinadas áreas algunas formaciones arbóreas muy localizadas. El jesuita Thomas Falkner es quien las describe mejor en una obra cuya edición original es de 1774, pero que es el resultado de las observaciones realizadas entre 1730, fecha de su llegada al Río de la Plata, y 1767, año de la expulsión de los jesuitas.[24] Además, habiendo sido misionero en las fracasadas reducciones de los indios pampas y vivido en la estancia de Areco que poseía la Compañía de Jesús, podemos decir que Falkner poseía una experiencia de terreno excepcional.

Falkner nos describe los "bosques" abundantes que se hallaban en varias partes todo a lo largo del río Salado, que constituye como vimos el límite entre las

---

19. Parish, W., *Buenos Aires y las Provincias del Río de la Plata*. Hachette, Buenos Aires, 1958, pp. 268-269, y "Diario de la comisión nombrada para establecer la nueva línea de frontera", [1825], en *CEPEDEA*, VIIIa, pp. 210-215.
20. Los contemporáneos también comprendían este fenómeno. Véanse, por ejemplo, las palabras de P.A. García en "Diario" (sobre la expedición a la Sierra de la Ventana en 1822), en *CEPEDEA*, IV, p. 503, nota 11.
21. "L'année qui suit le feu est marquée par une exhuberance du développement des inflorecences, qui augmente la productivité biologique" ["El año que sigue al paso del fuego está marcado por una gran exuberancia de la inflorecencia que acrecienta la productividad biológica"], Duvigneaud, *La synthése..., cit.*, p. 147.
22. Parchappe describió muy bien los efectos de la quema en la renovación de la vegetación de la pampa en *Expedición fundadora del Fuerte 25 de Mayo..., cit.*, p. 77. La referencia al incendio de 1817, en AGN-IX-19-6-11, fjs. 115-115 vta.; la prohibición del vuelo de globos en AGN-X-2-10-7.
23. Beaumont, *Viajes por Buenos Aires..., cit.*
24. Falkner, Thomas, *Descripción de Patagonia y de la partes adyacentes de la América meridional*. Hemos utilizado la edición de *CEPEDEA*, II.

dos formaciones pampeanas *ondulada* y *deprimida*. Estos montes de talas [*Celtis spinosa* o *C. tala*], ceibos [*Erythrina crista-galli*] y duraznillo,[25] [*Solanum chenopodifolium* y *S. bonaerensis*] daban lugar en ciertos lugares a auténticos bosquecillos que eran conocidos con el nombre de *islas*.[26] Era lógico que se los llamara así: en el mar interminable de la llanura pampeana estos pequeños bosques eran auténticas islas: Isla Larga, Isla Postrera,[27] Islas del Tordillo, Islas del Tuyú... Un libro sobre la campaña publicado en Buenos Aires en 1823 habla de los "montes suntuosos que son capaces de proveer de maderas a todos los habitantes".[28] El mapa de Londres de 1824 nos muestra la evidencia de estas localizadas formaciones arbóreas, en especial, las que se hallaban bordeando el Río de la Plata y el mar hasta la Sierra de Volcán.[29] La mayor parte de estos bosquecillos desaparecieron rápidamente en el curso del siglo XIX, explotados para leña y para construcciones de corrales y cercos. El último de estos bosques que subsiste es el de Río Santiago o Punta Lara, aun cuando se halla sensiblemente disminuido; Felipe Senillosa lo describe bastante bien en su paso por allí en enero de 1824.[30] El del Tordillo, en el partido de Dolores, siguió siendo un tupido bosque hasta al menos mediados del siglo XIX y poseía todavía en ese entonces una extensión superior a las 2000 ha.[31]

Además de estos bosquecillos, los ríos, riachos y arroyos estaban a veces bordeados de algunos ejemplares aislados de sauce criollo o sauce colorado [*Salix humboldtiana*], tal como los vio un indio guaraní que había vivido entre los pampas a mediados del XVIII,[32] como también de un arbusto de mediano tamaño lla-

---

25. No se debe confundir éste con el auténtico duraznero, *Persica vulgaris*, aun cuando las fuentes no siempre son lo suficientemente claras.

26. Otras menciones tempranas, además de la obra de Falkner, en "Diario del viaje y misión..." del padre Cardiel [1748], *cit.*; Pabón, "Diario...", *cit.*, p. 165; "Diario que principia el 21 de septiembre de 1778" de Manuel de Pinazo, en CEPEDEA, IV, pp. 171-175; y Azara [1796], "Diario de un reconocimiento...", *cit.*, p. 139.

27. Se hallaba en el límite norte del partido de Dolores, próxima al "Paso del Villar". Ver AGN-X-21-1-2.

28. Ver *Reforma de la campaña compuesta por el joven P. Ramírez*. Imprenta de Alvarez, Buenos Aires, 1823.

29. Ver "Carta de la provincia de Buenos Aires, publicada por D. Bartolomé Muñoz, en Londres, en diciembre de 1824", AGN, Colección Pillado-Biedma. Un comentario sobre este mapa, en Furlong, G., *Cartografía histórica argentina: Mapas, planos y diseños que se conservan en el Archivo General de la Nación*. Buenos Aires, 1964, pp. 227-228.

30. "El monte de Santiago... se compone de durazno, sauzal, seivo, murta, chilca, sensitivas silvestres y otras maderas que están comprendidas bajo la dominancia de palo blanco y sirven para la fabricación de ranchos y para leña". Ver AGN-VII-2-6-11. La "chilca" o "chirca" es la *Dodonesa viscosa*; el palo blanco puede ser el "palo amarillo" *Phyllostylon rhamnoides* o *P. brasiliensis*, y la "murta" podría ser *Myrtus* spp.

31. Mascioli, A., "Productores y propietarios de la frontera bonaerense: Dolores (1798-1860)". Tesis de maestría, Universidad Internacional de Andalucía, La Rábida, 1999.

32. Ver la "Relación que ha hecho el indio paraguay" (1755), en CEPEDEA, IV, p. 100.

mado sauco [*Sambucus australis*].[33] A veces (y no casualmente ello ocurre así con el llamado Arroyo del Sauce) es una auténtica fila de sauces la que bordea en toda su extensión a un determinado curso de agua.[34] Al centro, norte y noroeste de la *pampa ondulada* era posible hallar algunos ejemplares del chañar [*Geoffroea decorticans*] desplazados desde la *pampa árida,* y asi los observó el piloto Pabón entre Salto y Melincué en su "Diario".[35] El chañar, acompañado de algunos caldenes [*Propsopis caldenia*], "sombra de toro" [*Jodina rhombifolia*] y talas abundaban asimismo en la isleta de la laguna de Guaminí, un fenómeno señalado ya por Pedro A. García en 1810 y que intrigaría a Estanislao Zeballos en 1879.[36] También en el norte, pero, hacia el este, ya en las orillas del Paraná, aparecen los tupidos montes litoraleños. En efecto, la cercanía de la "provincia" fitogeográfica del monte y selvas litorales es algo evidente en la región que se extiende de San Nicolás al delta del Paraná.[37]

Por supuesto, el ombú [Phytaloca dioica], un enorme arbusto que presenta todas las características de un árbol y que pasaría a constituir el árbol por excelencia en la simbología pampeana -pese a ser exógeno a la región, pues es originario de la mesopotamia- se presentaba también en forma aislada o en grupo. Muchas veces la presencia del ombú señalaba el lugar más adecuado para ubicar un rancho o una "población". En una planicie desnuda, como la pampeana, este enorme árbol -puede llegar hasta los 15 metros de altura y su copa puede alcanzar un diámetro superior a los 20 metros-[38] funciona como inevitable punto de convergencia para guiar a los viajeros; es en realidad un auténtico faro en el quieto mar de la pampa.

Los españoles aportarían a este cuadro una serie de especies exógenas, entre las cuales se destacan varios tipos de durazneros,[39] la especie más difundida hasta fines del siglo XVIII, sea entre las chacras como en las estancias, según la información que nos dan los inventarios. Por supuesto, con frecuencia había también talas, ceibos y ombúes en los montes de las estancias. Pero, junto con los duraz-

---

33. Falkner, "Descripción de la Patagonia", *cit.*, p. 677 y Pabón, "Diario...", *cit.*, p. 155.
34. Ver el "Reconocimiento que hicieron los individuos comisionados para la elección de la nueva línea de fronteras desde el Cabo Corrientes hasta el arroyo de Tapalquen a fines de 1825 y principios de 1826", en *Registro estadístico del Estado de Buenos Aires*. Buenos Aires, 1854/1856, [en adelante *REGIBA*] II, p. 9.
35. Pabón, "Diario...", *cit.*, p. 146.
36. "Diario de un viaje a las Salinas Grandes", en *CEPEDEA*, IV, p. 325 (él llama a esta laguna "Monte Grande", justamente por esa razón), y Zeballos, *Viaje al país...*, *cit.*, pp. 136-137.
37. Uno de los descendientes del fundador del Rincón de Andújar, en San Pedro, Héctor Rafael Obligado, lo señala concretamente en una entrevista realizada hace muy poco, cuando recuerda que en la época de don Antonio Obligado "un monte espeso, similar al entrerriano, cubría la tierra". Ver Saénz Quesada, M., *Los estancieros*. Editorial de Belgrano, Buenos Aires, 1985, p. 302.
38. Biloni, J.S., *Arboles autóctonos argentinos*. TEA, Buenos Aires, 1990, pp. 143-146.
39. Hay un duraznero de fruta (llamado "durazno de la virgen") y otras variedades sólo utilizadas para leña, pero no hemos podido identificar los nombres científicos de cada variedad.

neros, si el propietario era un amante de los árboles, podíamos hallar muchos frutales (hemos encontrado en los inventarios a membrillos, higueras, damascos, olivos, almendros y otros). Será recién a inicios del siglo XIX cuando aparezcan las primeras menciones a los álamos de Lombardía [*Populus spp.*],[40] el árbol que sería característico de las "poblaciones" de región hasta la introducción del *Eucalyptus globulus* ocurrida hacia la quinta década del siglo XIX.[41] Este árbol, una de las máquinas vegetales más eficientes para transformar agua en madera, sería para la región pampeana una verdadera bendición, lo que no se puede decir para su difusión en otras partes -especialmente allí donde el agua no abunda.

Sólo nos queda señalar que, gracias a los datos de una muestra de 281 estancias de la campaña que abarca los años 1750/1815 y que hemos utilizado abundantemente en nuestro libro *Pastores y labradores*, comprobamos que una tercera parte de los establecimientos poseían árboles. Pero las diferencias regionales eran aquí marcadas y en algunos casos esas diferencias expresaban diversas áreas ecológicas. En efecto, si el 44% de los inventarios de Arrecifes poseían árboles -ya señalamos la presencia de montes y bosques en las áreas cercanas al Paraná- eran el 35% en Areco y Luján, pero solo el 27% en Magdalena.[42] Por supuesto, no podría asombrarnos que la muestra referida a las chacras (con 92 inventarios) señalara que más de la mitad de ellas poseía árboles. De este modo podemos comprobar como, a fines del periodo tardocolonial, la difusión de algunas especies arbóreas indígenas y exógenas era relativamente importante en todo tipo de establecimiento.

Los productores de la época no parecían fanáticos de los árboles, pero tampoco eran los "enemigos del árbol" que la tradición, basada generalmente en las impresiones de algunos viajeros que llegaban de regiones europeas pletóricas de vegetación, nos ha querido mostrar...

La fauna de la pampa.

Como todos los ecosistemas de *pradera* la pampa contaba con gran cantidad de pequeños mamíferos roedores que habitaban en el estrato subterráneo -o *hipogaion*- y que, como las vizchachas [*Lagostumus trychodactylus*], el cuis [*Cavia australis*] y el tucu-tucu [*Ctenomys magallanica*] y varios tipos de pequeños roedores de la especie *mus*, eran todos herbívoros, que se alimentaban de bulbos, rizomas y raíces, como también a veces de larvas (las hormigas reinan por su-

40. "...el trayecto de esta posta a Lobos por un camino muy hermoso y reconfortante por el número de ranchos que se descubren hacia los cuatro puntos del horizonte, ranchos todos rodeados de *álamos* que constituyen montes que rompen la uniformidad del paisaje". Parchappe, N., *Expedición...*, *cit*, p. 17, y p. 31 para los álamos en Navarro. Ya algunos inventarios de esos años señalan la presencia de los álamos.

41. En la juventud de Hudson, quien nació en 1841, no existían todavía los *Eucalyptus*, como nos cuenta en *Au loin, jadis...*, *cit.*, p. 47.

42. En nuestro libro *Pastores y labradores...* nos extendemos en abundancia sobre estos criterios de regionalización.

puesto en este estrato). Otros, como la liebre patagónica [*Dolichotis patagonia*], el carpincho [*Hydrochoerus capybara*] y la nutria [*Myiopotamus coypú*], se alimentan de plantas y hojas de la superficie herbácea -el *epigaion*- y de sus riachos, acompañados en esta tarea por una infinidad de insectos como las langostas, los escarabajos y otros. También hallamos varios desdentados que viven de esos insectos y hormigas, como la mulita [*Tatusia hybrida*], el quirquincho [*Dasypus minutus*] y el peludo [*Zaedyus pichiy*].

Estos roedores y desdentados eran unas de la presas preferidas de los grandes carnívoros (pumas [*Felis concolor*] y jaguares [*Pantera onca*] fundamentalmente, pero también algunos pequeños como comadrejas [*Mustela vulgaris*], gatos monteses [*Lynchailurus pajeros*] y zorros [*Vulpes spp.*]), al igual que los ciervos [*Cervus campestris*]y los guanacos [*Lama guanacoe*], los más grandes herbívoros que existían en la pradera pampeana antes de la llegada de los europeos. Otro tanto se puede decir del ñandú [*Rhea americana*], que en grupos recorría la pradera y era también presa de los grandes carnívoros. La abundancia de ciervos, ñandúes y guanacos en las áreas todavía no ocupadas establemente a fines del siglo XVIII y durante la primera mitad del XIX -como las tierras allende el Salado- puede ser rastreada a través de algunas fuentes que atestiguan su presencia en forma repetida; lo mismo se advierte bastante más tarde, hacia fines del XIX, en las tierras que quedarían fuera del control directo del hombre.[43] Se agregaba una fauna área muy rica, con algunos carniceros como los chimangos [*Milvago chimango*], halcones [*Falco peregrinus*], aguiluchos [*Buteo spp.*] y gavilanes [*Circus spp.*].

La introducción de los animales europeos.

Si bien las fechas exactas de la dispersión de los primeros grandes animales aportados por los europeos pueden ser discutidas -remitimos a la excelente síntesis realizada por Miguel Angel Palermo-[44] parece evidente que desde 1541 (abandono de la primera Buenos Aires) hay vacas y caballos viviendo en libertad en las pampas. Estos primeros animales fueron reforzados con otros que escaparon a los españoles desde Cuyo en 1560 y a partir de la segunda fundación porteña de 1582. Algunos grupos indígenas (como los pehuenches, los tehuelches septentrionales y los "querandies" de Buenos Aires) ya parecen haber comenzado a utilizar caballos a fines de ese mismo siglo.

43. Ver, entre otros, Falkner, "Descripción de la Patagonia", *cit.*; P.A. García "Diario" de la expedición a Sierra de la Ventana [1822], CEPEDEA, IV; Darwin, *Voyage d'un naturaliste...*, *cit.*; Parish, *Buenos Aires y las Provincias...*, *cit.*, p. 270. Todavía en una época tan tardía como los años ochenta del siglo XIX existían bolsones en donde estos animales salvajes abundaban enormemente: "Poco antes de llegar a la línea de fronteras había que cruzar un zona en que la caza era abundantísima, puesto que indios y soldados respectivamente no se animaban a internarse en ella. Se veían por todas partes tantos guanacos, avestruces y venados", Ebelot, A., *La pampa*. Ediciones Pampa y Cielo, Buenos Aires, 1965, p. 28.

44. *Innovación agropecuaria en el mundo indígena colonial de la Argentina*. Buenos Aires, mimeo. 1991.

Dejando de lado la discusión acerca de las fechas, lo que resulta para nosotros importante es que desde mediados del XVI había caballos y vacas que vagaban en estado semisalvaje[45] en las pampas, y que los colonizadores primero y los indígenas enseguida los utilizaban desde ese entonces. Tanto las vacas como los caballos que encontramos en la región se hallaban en tres estadios graduales de domesticación. Los *domésticos*, es decir, aquellos sobre los cuales los hombres -sean éstos colonos o indígenas- no han perdido su control; los *alzados*,[46] es decir, los animales que en forma ocasional y a consecuencia generalmente de una sequía de cierta intensidad, escapan temporalmente al control humano, y los *cimarrones*[47] o sea los animales que "se protegen de los predadores, se alimentan y se multiplican en forma independiente de la mano del hombre".[48]

Ya dijimos que los grandes rumiantes aportan modificaciones importantes en la flora de la pradera, pues dado que eligen ciertos tipos de pastos con preferencia a otros -los pastos que las fuentes llaman "blandos" o "tiernos", como vimos- van dispersando por medio de sus deyecciones las semillas (tanto las vacas como los caballos, pero en especial estos últimos, no comen en donde depositan sus deyecciones). De este modo, algunas leguminosas como los *trifolium* -que contribuyen activamente al ciclo del nitrógeno- y otras pasturas naturales, van extendiéndose por la pradera pampeana.

Además, la cantidad total de abono por hectárea aumenta, pues la producción de abono está en relación al peso medio vivo de los animales. Si un gamo pesa de 150 a 200 kilos de biomasa viviente, una vaca puede duplicar ese peso[49] y la cantidad de deyecciones aumenta en forma proporcional. Es decir, un venado produce

45. Recordemos que el estado de "domesticación" no se puede considerar, salvo en raras excepciones, como un estado definitivo, y que casi todas las especies domésticas pueden readquirir un carácter salvaje en determinadas circunstancias. Cf. Digard, J.P., *L'homme et les animaux domestiques: Anthropologie d'une passion*. Fayard, Paris, 1990.

46. Muchas veces llamado *orejano*, es decir, ganado que no tiene marcas. Con frecuencia los animales eran marcados en las orejas. Conocemos muy diversos tipos de marcas: "reyuna" [oreja cortada completamente], "horqueta" [oreja con un corte en el medio], "nambi" [del guaraní *nambi'a* = oreja caída], "despuntada" [cortada en la extremidad], etc.

47. Corominas da una interpretación para la palabra, cuya primera mención es de 1535 en América, relacionándola con "cima" de los montes, del mismo modo que ocurre con *cerril* y *cerrero* cuyo significado es similar. Como es sabido se aplica a esclavos y animales que han escapado en forma completa al dominio que se tenía sobre ellos. Los yeguarizos cimarrones eran conocidos con el nombre de "baguales", acepción que según el *Diccionario de la lengua* proviene del célebre cacique indígena Bagual.

48. Tomamos esta definición de Hernández García L., *Ganado asilvestrado en el Bolsón de Mapimí: Sus antecedentes históricos y su papel ecológico y socio-económico en la reserva de la biosfera de Mapimí*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México, 1995.

49. Como se puede ver en nuestro libro *Pastores y labradores...*, el peso *muerto* de un novillo era de *ca.* 200/236 kilos, es decir, alrededor de 400 a 472 kilos de biomasa viviente, calculando aquí a un 50% la relación entre peso muerto y peso vivo. Las cuentas de los suministros a las tropas de la frontera dan también datos similares, pues en los años treinta del XIX las reses para el rancho de la tropa solían pesar entre 17 y 21 arrobas. Ver AGN-III-17-4-7.

diariamente entre 10 y 15 kilos de excremento, mientras que un vacuno puede llegar a los 25/30 kilos.[50] Y, finalmente, tanto los excrementos como el orín de los grandes rumiantes aceleran también el ciclo del nitrógeno.

¿Cuál fue la dispersión real de estos grandes animales durante los dos primeros siglos desde la fecha inicial de 1541? Ante todo, los *vacunos cimarrones* fueron abundantes en la banda septentrional del Río de la Plata hasta fines del siglo XVII. Desde los inicios del siglo siguiente, si bien todavía hay menciones esporádicas a expediciones de caza de ganado salvaje (como las del alférez Diego Santana –que llega a juntar un millar de vacas cerca de Mar Chiquita antes de toparse con los indios– o la de Marcos Felis, en Tandil, ambos en 1714)[51] es obvio que estos animales estaban siendo diezmados muy rápidamente, tanto por los españoles como por los diversos grupos indígenas que enviaban ganado al sur chileno.[52] Pocos años más tarde el ganado cimarrón –y no el "alzado", por supuesto– desapareció casi completamente en esta banda del Plata.[53] De todos modos, esta "desaparición" del ganado cimarrón puede no haber sido absoluta y no es fácil en las pocas menciones que hay en las fuentes posteriores, separar a los vacunos *cimarrones* de los *alzados*.[54] En la banda oriental, por el contrario, siguió habiendo rebaños salvajes y de allí se traían periódicamente para repoblar las estancias porteñas y santafesinas.[55] En algunas áreas aisladas (los montes de las Salinas Grandes o, más allá, en el lejano sur cordillerano) la existencia de vacunos cimarrones parece haber sido una realidad indudable hasta mucho más tarde.[56]

Pero la situación fue completamente diversa para los *yeguarizos cimarrones* en la pradera bonaerense. En efecto, todo indica que los caballos salvajes tuvieron una vida muy larga allí hasta bien entrado el siglo XIX. El "Diario" del padre Cardiel[57] nos muestra la abundancia de caballos salvajes que habitaban la región a mediados del XVIII, y el diario de la expedición de Francisco Betbezé de 1779, encargado de reconocer la que sería la "nueva línea de fronteras" todo a lo largo

50. Duvigneaud, *La synthése...*, *cit.*, pp. 145-146.
51. Ver AGN-IX-30-8-7, expediente 1.
52. Ver Mandrini, "Desarrollo de una sociedad...", *cit.*
53. En 1711, 1712, 1713 y 1714 se percibían todavía las "veintenas" del diezmo de ganado cimarrón, aunque éstas desaparecieron posteriormente, como veremos. En 1725 una partida enviada por el cabildo llegó hasta setenta leguas de la ciudad sin hallar ganado cimarrón. Ver *Acuerdos del extinguido cabildo de Buenos Aires*, publicados por José Biedma. Buenos Aires, 1907/1915 [II serie, tomos IV a VIII, en adelante *ACBA*], II, V, p. 552.
54. Ver, por ejemplo, Falkner, "Descripción de la Patagonia", *cit.*, p. 679.
55. Cf. Carta de Baltasar García Ros, Buenos Aires, 31/8/1721, en Archivo General de Indias [en adelante AGI] *Charcas* 264 y *ACBA*, II, IV, pp. 518 y 528 [1722]; *idem*, II, V, pp. 517, 586 y 617 [1726].
56. Pedro A. García anotó la presencia de ganados alzados en las Salinas en 1810. Ver "Diario de un viaje...", *cit.*, p. 367 y E. Zeballos, *La conquista de quince mil leguas*. Hyspamérica, Buenos Aires, pp. 264-265. Este cita un periódico chileno de 1878 que habla de ganados alzados en la cordillera en esos años.
57. Cf. "Diario del viaje y misión..." del padre Cardiel [1748], *cit.*

del río Salado desde las lagunas de Chascomús en el sur hasta la de Rojas en el oeste, señala la dispersión de los "baguales" en toda la región allende ese río.[58] Un escrito debido muy probablemente a la pluma de Felix de Azara y que podría ser datado en 1796, vuelve a señalar la presencia de baguales en algunos lugares de la frontera oeste.[59]

Por supuesto, como ocurría en el caso de los vacunos, no siempre se puede establecer si se trataba de cimarrones o de animales alzados. En 1790 los ganaderos de San Nicolás se quejaban de la presencia de un "cuerpo considerable" de yeguarizos alzados que amenazaban los rodeos de los mansos.[60] Un interesante informe del virrey Arredondo de ese mismo año nos remite a los tres tipos diversos de yeguarizos: los *mansos* y mantenidos a rodeos, los *alzados* ("son los que permaneciendo en las haciendas, se conservan como sin dueño y suelen vagar por todas partes, sin poderlas reducir a corral o rodeo") y los *baguales*, es decir, los cimarrones. Estos eran "en número excesivo" y tenían sus pastoreos "fuera de la línea de las estancias de la provincia",[61] es decir, justamente donde los halló la expedición de Betbezé en 1779. Como veremos seguidamente, sería durante las grandes sequías que este problema de las bagualadas volvió a hacerse sentir con toda su fuerza. De todos modos, señalemos un último comentario: es obvio que había un intenso contacto entre estas categorías de yeguarizos; ello reforzó un proceso de intercambio genético que daría finalmente lugar a la aparición de una nueva raza equina.

Hablemos ahora de los grandes animales que se hallaban bajo el control más o menos directo de los colonos en lo que constituía la línea interior de la frontera demarcada después de 1780. ¿Cómo podríamos calcular el tamaño del stock vacuno y equino doméstico en ese periodo? Veamos. Según todas las informaciones con que contamos, en esos momentos la superficie ocupada por los blancos era de alrededor de unos 30 000 km^2 o lo que es más o menos lo mismo, de unos tres millones de hectáreas.[62] Dadas las condiciones de explotación de la época, ello nos permitiría una carga de alrededor de un animal cada dos hectáreas y, por lo tanto, sin tomar en cuenta los ovinos (que serían cada vez más importantes desde fines del XVIII), estaríamos frente a un stock total aproximado de un millón y medio de grandes animales. A mediados del siglo XIX, con unas 3 700 leguas cuadradas y alrededor de diez millones de hectáreas, la carga máxima oscilaría en

58. Ver la edición del diario en "El reconocimiento de fronteras de Francisco Betbezé" de Juan J. Cabodi, en *Primer congreso de historia de los pueblos de la provincia de Buenos Aires*. Archivo Histórico de la Provincia, La Plata, 1952.
59. Ver "Hidrografía de los campos de Buenos Aires", en *REGIBA*, II, 1856, pp. 19-24 (partes de este texto se asemejan al "Diario de un reconocimiento de las guardias y fortines" de Felix de Azara de 1796, que ya hemos citado).
60. Ver AGN-IX-10-4-1.
61. Ver AGI, *Buenos Aires* 584, informe del virrey Arredondo. Buenos Aires, 25/11/1790.
62. Ver nuestro libro *Pastores y labradores*..., capítulo I, parte segunda.

una cifra que sobrepasaría los cinco millones de grandes animales, pero entonces los enormes rebaños de ovejas hacen más difícil el cálculo exacto. Por supuesto, habría aquí que agregar los animales en poder de los indígenas. Cualquier cifra que arriesgásemos aquí sería mera conjetura; sólo señalemos que P.A. García menciona en 1822 que algunos caciques podían llegar a tener varias decenas de miles de animales en las áreas ocupadas por éstos en la llanura interserrana, y la frase "inmensa cantidad de ganados" hace alusión a estos rebaños.[63]

Si todos estos cálculos -muy aleatorios, por cierto- fueran medianamente realistas, la pradera perteneciente a la subregión de la pampa ondulada estaría recibiendo una mínima de 3 650 kilos de excrementos de grandes animales por año y por hectárea a fines del XVII.[64] Señalemos que hoy la pradera *sempervirens* francesa recibe unos nueve mil kilos anuales por hectárea y se trata de un prado de alto rendimiento en producción animal.[65] Por más aproximativas que sean estas cifras, nos dan una idea de los cambios enormes que los grandes animales aportaban a la vida de la pradera, convirtiéndola en un estadio intermedio entre la pradera *duriprata* y *molliprata*. Pero el gran problema es el del ciclo climático y sus consecuencias.

La influencia de los ciclos climáticos.

Los ciclos climáticos tuvieron una enorme influencia en la productividad de los ecosistemas de la pradera pampeana. Si bien, como ya vimos, la región de la pampa húmeda corre entre las isoyetas de 1 100 y 800 ml. de lluvia media anual, las variaciones en determinados años podían ser enormes, tanto en lo que hace a su abundancia como en cuanto a su escasez.[66]

La abundancia significaba, en especial, en toda la región de la pampa deprimida, enormes y extensas inundaciones que sumergían a hectáreas y hectáreas de pradera. Esta llanura, que poseía como vimos innumerables lagunas y áreas auténticamente endorréicas, era el ámbito ideal para las grandes inundaciones. Sin embargo, éstas eran mucho menos peligrosas para la estabilidad de los ecosistemas que las grandes sequías, porque los animales solían mudarse a las partes más elevadas, donde los pastos sobresalían en la superficie del agua y permitían la

63. "Diario" de la expedición a la Sierra de la Ventana, 1822, en CEPEDEA, IV, p. 560.

64. Estamos calculando un peso vivo promedio de 350 kilos y un total de 20 kg diarios de excremento para tomar cifras mínimas. Señalemos que éste es el peso promedio actual para los vacunos "asilvestrados" de la reserva de Mapimí en México. Cf. Hernández García, *Ganado asilvestrado...*, *cit.*, p. 112.

65. Duvigneaud, *La synthése...*, *cit.*, p. 159 y Hédin, L. *et al.*, *Ecologie de la prairie permanente francaise*. Masson, Paris, 1972.

66. Sobre este tema véase también Ardissone, R., "Datos históricos acerca de las precipitaciones pluviales en la zona de Buenos Aires desde el siglo XVI hasta 1821", en *Anales de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos*, 5. Buenos Aires, 1937; y Politis, G., "Climatic variations during historical times in Eastern Buenos Aires Pampas, Argentina", en Rabassa, J. (ed.), *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, II, 1984.

alimentación de los ganados. Estos periodos además, multiplicaban en forma repentina a las aves -y otros animales anfibios- ligados al ecosistema del mundo lacustre que atronaban la extensa y sumergida pradera con sus graznidos. Según E. Zeballos, la progresiva desaparición de la flora original de la estepa pampeana habría acentuado las consecuencias de las grandes inundaciones.[67]

Las grandes sequías eran en cambio más graves y no tenían mucha solución, salvo la de arrojar a los animales hacia las áreas de lagunas en búsqueda del agua. Cuando la sequía no era muy fuerte, la salida que los propios animales hallaban era moverse hacia otras áreas menos secas[68] o hacia "tierra adentro" hasta los límites del Salado y buscar el agua en las lagunas que tardaban bastante en secarse (aun cuando estas lagunas son generalmente de muy poco fondo), o en los pequeños manantiales de agua cristalina que se forman entre los abundantes médanos de la pampa deprimida.[69] Otras veces eran los animales cimarrones los que "bajaban" hasta las estancias desde tierra adentro, pues la sequía podía ser más fuerte allí, y le complicaban enormemente la vida a los productores pecuarios.[70] Lógicamente la productividad general de todo el ecosistema descendía y los animales enflaquecían y se debilitaban por la falta de buenas pasturas.

El consulado de Buenos Aires enviaba a España informes mensuales sobre el estado general de las principales actividades económicas rioplatenses y en uno de ellos -que abarca los meses de julio a diciembre de 1802- podemos seguir paso a

67. Ver Zeballos, *Viaje al país...*, *cit.*, p. 37. Sus reflexiones resultan de gran actualidad hoy en día.

68. A veces, como ocurrió en la sequía de 1823, hallamos animales que habían recorrido decenas de leguas. En efecto, ese año, en las tierras del clérigo Castañer en Pilar, encontramos animales pertenecientes a criadores de Morón, Luján y Matanza corridos por la sequía. Ver AGN, *Criminales* C.1, expediente 19. En la gran sequía de 1829/32 fue necesario dictar un decreto *ad hoc* para hacer frente a este problema de la "confusión" de los ganados por efecto de la seca. Cf. decreto 284 del 30/12/1831, *Registro Oficial de la Provincia de Buenos Aires*, 1831.

69. Azara, si efectivamente él es autor de esta fuente, nos describe muy bien este fenómeno al hablar de unos médanos cercanos al Salado en el norte de la región: "En su cima hay varias concavidades y en una de ellas un buen manantial de agua dulce; cerca de su pié hay otros manantiales y tantos éstos como el de arriba se ven llenos de esqueletos de baguales que concurren allí en las secas". Cf. "Hidrografía...", *cit.*, p. 20. También hay descripciones casi idénticas en "Diario de un viaje a las Salinas Grandes" [1810], de Pedro A. García, en *CEPEDEA*, IV, p. 321; "Diario del viage al Parlamento con los indios ranqueles" del coronel Feliciano Chiclana de 1819, en *Revista del Rio de la Plata*, V. Buenos Aires, 1873, p. 139; Parchappe, *Expedición.... cit.*, p. 59; Zeballos, *Viaje al país...*, *cit.*, pp. 166-167. Una visión literaria en Daireaux, G., *Tipos y paisajes criollos*. Agro, Buenos Aires, 1945, pp. 113-116.

70. Los productores de San Nicolás que en 1790 se quejaban de la presencia de las "bagualadas", afirmando que "se adviene que en la más pequeña escasez de lluvias se cargan de golpe [los baguales] sobre los bebederos de nuestras haciendas, revuelven las aguas, chapalean con manos y pies y facilitan su pronta evaporación y a la retirada llevan consigo cuanto encuentran de lo mano y sujeto; y así padecemos continuas revueltas de manso y alzado", AGN-IX- 19-4-1. Recordemos que los estudios realizados sobre animales "asilvestrados" muestran la enorme movilidad que éstos tienen en relación a la misma especie doméstica (cf. Hernández García, (*Ganado asilvestrado...*, *cit.*, pp. 185-187).

paso el desarrollo de una de estas sequías.[71] En julio -en medio de un invierno ya bastante seco- el primer signo de la escasez de lluvia es "que las carnes del ganado vacuno apenas puedan dar abasto al público por extenuado y flaco, a causa de la debilidad de los pastos, resulta de la falta de aguas en los tiempos oportunos... [además] el sebo esta muy escaso por la flacura del ganado". Ya en octubre, el informe dice que "se temen las pérdidas de las cosechas... Es mucho el trabajo que hay en las estancias de esta banda occidental del Río de la Plata para proveer de agua a los ganados pues se hace preciso sacarla a balde de los pozos... El partido que llaman de San Nicolás de los Arroyos enteramente ha quedado exhausto de pastos... hallándose también casi sin caballos para andar. La seca nos trae la escasez de boyada".

En noviembre la situación no había cambiado: "hay muchos partidos de la jurisdicción de esta capital cuya vista presenta un aspecto degradabilísimo, pues se ve la tierra desnuda de plantas y animales", y por supuesto, como ocurría muy a menudo, a la sequía se agregaban plagas y epidemias: "Sobre este mal nos ha venido la langosta que tala nuestros campos y mieses... Igualmente cunde una epidemia en la especie humana de llagas a la garganta y otros males, efecto de la sequedad, que nos ha arrebatado alguna juventud en la mayor parte y niños". En diciembre se habían sumado a las langostas "una especie de moscas que llaman en estos países *franciscanos* o *burritos*,[72] [y ambas] a una destruyen los sembrados y huertas. En muchas partes apenas han levantado los trigos una cuarta de la tierra y las espigas han medrado muy poco..., en varios lugares de la campaña los pozos de balde se han secado y por más que se profundiza no se encuentra la agua, y en otros parajes de las pampas, que se encontraba a las tres cuartas, no se ha hallado hasta más de tres varas, como le ha sucedido a la expedición de Salinas... La epidemia... cunde con fuerza y nos arrebata bastante gente".

Repentinamente, hacia el 22 de diciembre, llegó la lluvia sumada a una gran inundación del Río de la Plata y el cambio fue casi milagroso en el área tocada por estos fenómenos:

> han adquirido en los cortos días que median hasta el fin del mes una feracidad indecible y se han aumentado los pastos con asombro y se hallan hoy en distancia de 11 leguas más de medio millón de animales que han baxado de las estancias y chacras circunvecinas al olor de los pastos y aguadas; esto manifiesta un contraste singular a los caminantes que viaxan a la Ensenada, pues por la parte del camino que mira al río ven un ameno y delicioso campo y por la parte que mira a la tierra el más exacto retrato de la aridez, donde no hay animal de especie alguna.

Nos hemos extendido en esta fuente pues ella nos muestra en forma bastante evidente las consecuencias de una sequía "normal": baja en la productividad total

71. AGI, Buenos Aires 587. Es probable que fuera el propio Manuel Belgrano quien redactara estos informes.
72. Se trata del coleóptero *Epicauta spp.*, plaga común en las hortalizas.

del ecosistema de la pradera y su influencia directa sobre la producción animal (novillos flacos, descenso en la cantidad y calidad del sebo, bueyes debilitados, etc.), los pozos se secan, llegan las plagas, epizootias y epidemias en la población humana. La vuelta de las lluvias da rápidamente un vuelco a la situación y vemos a miles de animales que acuden desde distancias muy grandes atraídos por la fragancia de los pastos ahora verdes y el olor del agua.

Algunos cálculos pueden darnos una idea de cómo afectaban estas sequías al medio biótico de la pradera. En una estancia de Areco los procreos del ganado vacuno oscilaron de un 26% en 1793 a un 14.8% en 1796, año de sequía; el promedio no llegó el 21% para los años de 1793 a 1796.[73] Es decir, una sequía "normal" podía hacer descender la productividad a casi la mitad en relación a un año de lluvias abundantes. Además, la sequía traía aparejada un aumento de la matanza de vacas -es decir, de vientres- con las consecuencias obvias para la estabilidad del stock ganadero.

Como lo muestran los datos que tenemos de 1862 a 1929 para la ciudad de Buenos Aires, los periodos secos -definidos por no contar con lluvias por más de 21 días- se repitieron con cierta frecuencia. Para esos años se han contabilizado 45 periodos secos. Es decir, éstos se suceden en forma regular cada dos o tres años; además, cada siete/ocho años tenemos un periodo seco de mayor importancia y superior a 45 días como promedio.[74] Lógicamente, una sequía de gran intensidad no se define exclusivamente a partir de estos parámetros, sino que habría que mensurar a los periodos secos en el mediano plazo: no es lo mismo un periodo sin lluvias de 45 días en un año de pluviosidad normal y en invierno -cuando la insolación es menor- que dos o tres periodos secos de veinte días durante un verano cuya pluviosidad ha sido sensiblemente inferior a la media.

Es decir, en determinados años la sequía podía adquirir un carácter terriblemente destructor por su extensión y amplitud; entonces eran cientos de miles los animales, salvajes y domésticos, que morían agotados por la falta de pastos, la sed y las inevitables epizootias que seguían a las grandes sequías. El médico Francisco Javier Muñiz, quien ejerció y vivió en Luján durante los años 1828/1848, fue uno de los contemporáneos que mejor describió el fenómeno de las más grandes sequías del periodo.[75]

73. AGN-Suc 8415; ver en el capítulo V, parte segunda, de nuestro libro *Pastores y labradores...*, las observaciones sobre estos datos.

74. Knoche y Borzacov, "Clima de la República Argentina", *cit.*, pp. 86-89.

75. Ver sus "Apuntes topográficos del territorio y adyacencias del Departamento del Centro de la Provincia de Buenos Aires, con algunas referencias a lo demás de su campaña", en Muñiz, F.J., *Escritos científicos*. Jackson, Buenos Aires, s/f. Muñiz había nacido en 1795 en San Isidro, donde su padre poseía una chacra; estudió medicina con Cosme Argerich y fue periodista en los años veinte, luego llegó a ser cirujano mayor del ejército antes de trasladarse a vivir y ejercer en Luján. Murió en Buenos Aires en 1871, en ocasión de la epidemia de fiebre amarilla. Fue el iniciador de la paleontología en el Plata y algunas de sus colaboraciones fueron apreciadas por Darwin; se ocupó asimismo de la vacuna antivariólica.

Según Muñiz, tres fueron las más grandes sequías del periodo (él escribió este texto en 1847): la primera en 1770/1771, la segunda en 1805/1806 y la tercera en 1828/1832. De algunas de estas grandes sequías tenemos datos por otras fuentes. Por ejemplo, la de 1805/1806 fue memorable, además, siendo acompañada de una epizootia, y parece haber abarcado todos los partidos desde Arrecifes hasta Magdalena. Todavía en el año 1817 se recordaba a la sequía de 1806 como algo excepcional.[76] Hay un testimonio de primera mano de octubre de 1806.[77]

En cuanto a la de 1828/1832, el propio Muñiz nos cuenta su experiencia y gracias a él poseemos un cuadro bastante completo de las consecuencias de estas sequías. De las 350 000 cabezas de vacunos que había en Luján "se salvaron apenas las pocas que se sacaron en invernada sobre el Salado" -es decir, se llevaron hacia la zona de las lagunas y médanos que ya hemos descrito. En el Departamento del Centro la sequía había acabado con las tres cuartas partes de los animales que antes poseía y más de dos millones habrían muerto en toda la región norte de la campaña. Pero dos son los fenómenos que acompañaban a estas grandes secas. Por una parte, las tormentas de tierra y polvo que llegaban a obscurecer el horizonte[78] (como los *dust bowls* del Medio Oeste norteamericano durante los años treinta de este siglo). Y por otra parte, las epizootias que sacudían a la población animal y que Muñiz califica de *tifus* y de *afección carbonosa* durante la sequía de 1828/1832.[79] Un estudio sobre la mortalidad en Lobos demuestra que esta sequía tuvo una influencia indudable sobre el comportamiento vital de esa población de frontera.[80] Y por supuesto, como lo señala un profundo conocedor como Juan Manuel de Rosas en 1831, ricos hacendados y pobres pastores no se enfrentaban de igual modo a las consecuencias de la sequía.[81]

76. Ese año, a consecuencia de un pedido de informes acerca de la carestía de la carne, Antonio Millán afirmaba: "¿qué sucederá si viene el invierno de seca como el pasado de 806 que quedó el tendal de animales muertos en el campo y no se hallaba en varias estancias famosas una res de provecho para matar?", en AGN-IX-19-6-11, fjs. 286 vta.

77. "Una seca, la calamidad más grande que acontezca en aquellas regiones, había ocurrido este año, y esos arroyitos a que el ganado acostumbraba a acudir los había totalmente absorbido. Sus osamentas estaban desparramadas tan espesamente en nuestros caminos no frecuentados, que el aire se impregnaba en una gran distancia". *Buenos Aires*..., *cit.*, p. 110.

78. Muñiz, "Apuntes...", *cit.* W. Parish incluye en su *Buenos Aires y las Provincias*..., *cit.*, p. 194, una carta, fechada en 1832, que describe una de esas tormentas de polvo y tierra. ¿Pueden estas tormentas de polvo estar en relación con cierta degradación edáfica debida a una simplificación de la flora a partir de la sobreexplotación ganadera? Difícil decirlo, pero notemos que parecen haber afectado mucho más al centro norte que al sur de la campaña.

79. Muñiz, "Apuntes", *cit.*, pp. 207 y 234-235. Ver también "La vacuna indígena", en el mismo volumen, pp. 249-250.

80. Mateo, J., "Bastardos y concubinas: La ilegalidad conyugal y filial en la frontera pampeana bonaerense: Lobos (1810-1869)", en *Boletín del Instituto de Historia Argentina y Americana Dr. E. Ravignani*, tercera época, 13, 1996.

81. En una carta escrita en mayor de 1831 desde la hacienda de Figueroa, Rosas describe los efectos de la sequía en estos términos: "Desde Morón hasta este punto no hay más que tierras, ganados vacunos y caballos muertos y por morir. Los ganados que no han podido por sus dueños ser saca-

Una recorrida por los juzgados de paz del norte de la campaña en estos años muestra el impacto de esta gran sequía. En mayo de 1831 el juez de paz de Areco decía que la "terrible calamidad de la seca padecida" ha hecho que los animales salten las zanjas de las quintas en busca de pasturas: los quinteros, ni lerdos ni perezosos, la emprendían a balazos o a punta de chuza con los intrusos...;[82] el juez de Baradero afirmaba que no han quedado más de "dos estancias donde sacar escasamente" treinta cabezas de ganado para remitir al ejército.[83] En Exaltación de la Cruz se ordenó en octubre de ese mismo año no proceder a la yerra por la confusión de ganados "originada de la actual seca".[84] En febrero de 1832 el juez de Pilar decía que "están los campos de esta sesión áridos y desiertos por la cruel epidemia que nos aflige",[85] y en agosto de 1832 el juez de paz de Arrecifes expuso que "con motivo de la horrorosa epidemia habían quedado algunas familias del todo insolventes".[86] En 1833 la mayor parte de los grandes productores del norte de la campaña aparecían casi sin rodeos, tal como lo señala una fuente de ese año, confirmando las aseveraciones de Muñiz que citábamos antes. Sobre 137 hacendados "que saben leer y escribir" con más de dos mil cabezas de toda la campaña, sólo diecinueve se hallaban en el centro y el norte, estando la mayor parte -92 en total- en el "nuevo sur" (Dolores y Monsalvo), y la fuente no duda en atribuir a la sequía este hecho.[87]

Y si bien la sequía parece haber sido más fuerte en el norte de la campaña, en el sur las cosas no anduvieron mucho mejor. En 1832 el juez de paz de Dolores informó que hasta las espadañas se habían secado en su partido.[88] Las cartas entre los encargados de las estancias de Anchorena ubicadas más al sur (en Camarones y Averías), nos muestran los efectos devastadores de la sequía sobre los ganados. En efecto, Manuel Morillo -el administrador de ambas estancias- escribió una y otra vez a don Juan José de Anchorena señalándole la urgencia que

dos para los campos de la nueva frontera, los unos han perecido y los otros están por morir... Felizmente la mayor parte de los hacendados pudientes han podido sacar sus haciendas para los campos indicados. Las que han quedado al parecer son de pobres", Ratto, M.E., "La posta de Figueroa", en *Anales de la Junta de Estudios Históricos de San Antonio de Areco*. San Antonio de Areco, 1980, I, pp.113-114.

82. El juez de paz sustituto de San Antonio de Areco, 31/5/1831, AGN-X-21-5-7.
83. Juzgado de Baradero, 31/5/1831, AGN-X-20-10-3.
84. Juez de paz de Exaltación de la Cruz, 4/10/1831, AGN-X-21-1-3.
85. Juzgado de paz de Pilar, 1/2/1832, AGN-X-21-4-1.
86. Juez de paz de Arrecifes, carta del 26/1/1833, recordando una del 10/8/1832, en AGN-X-20-9-7.
87. Ver Fradkin, R., "¿Estancieros, hacendados o terratenientes? La formación de la clase terrateniente porteña y el uso de las categorías históricas y analíticas (Buenos Aires, 1750-1850)", en Bonaudo, M. y Pucciarelli, A.R., *La problemática agraria: Nuevas aproximaciones*, I. CEAL, Buenos Aires, 1993, p. 37. En Areco, por ejemplo, se decía que "existen muchos que antes de la epidemia han tenido cuatro y ocho mil cabezas, pero que hoy solo conservan como mil". Ver asimismo los casos de Guardia de Luján, Pilar y San Pedro, en AGN-X-16-3-3.
88. "El hacer un rancho que sirva para cuartel en este destino cuesta mucho por la escasez de maderas y paja, por que con la seca todas las espadañas se han secado". 30/04/1832, AGN-X-21-1-2.

había en "sacar" los ganados hacia algunos campos que todavía conservaban aguadas, pues las lagunas de las estancias -éstas albergaban más de una decena de lagunas permanentes- estaban amenazando acabarse ante la avidez de los rodeos que pastaban y abrevaban en sus márgenes. Morillo llegó incluso a solicitar -y obtener de sus patrones- el permiso para llevar a una parte importante de los animales hasta el arroyo del Azul (éste se hallaba a casi siete leguas de Camarones). Por supuesto, todo esto significaba un laborioso trabajo -y un gasto de peones enorme- para llevar los animales hasta allí y después, para rodear constantemente el ganado a fin de evitar que se volviera a su querencia.[89]

En una palabra, en estas grandes sequías la productividad total del ecosistema se veía reducida a niveles muy bajos y el stock total de animales domésticos y salvajes parecía tener tasas de descenso importantes. Es por ello que, como veremos, hay que desconfiar de algunos cálculos optimistas que presuponen crecimientos exponenciales del stock animal durante periodos largos, sin tomar en cuenta estas limitaciones impuestas por los ciclos climáticos de la pradera pampeana. En realidad, ese límite no es otra cosa que lo que hoy se conoce como *carrying capacity* [capacidad de sustentación] por los ecólogos.[90] Y asimismo, será por esta razón que uno de los elementos centrales que condicionará la productividad animal en la región será el acceso a las aguadas. Ello explica muy claramente la relación que hubo entre los primeros asentamientos y la proximidad de los cursos de ríos, riachos y arroyos en la pampa ondulada.

89. Ver las cartas intercambiadas entre Manuel Morillo, Juan Decima, Juan Arista y José María Saavedra con Juan José de Anchorena entre enero de 1830 y marzo de 1831, en AGN-VII-4-4-2 y AGN-VII-4-4-3. *Querencia* es el lugar de nacimiento y de crianza de un animal.

90. Es decir, la cantidad de individuos de una especie herbívora que puede soportar un manto vegetal -en estado de palatabilidad y nutrición aceptable para esa especie- durante un periodo determinado y sin afectar la producción forrajera de los periodos subsiguientes. Ver Peek, J., "Natural regulation of ungulates (What constitutes a wilderness?)", en *Wildlife Society Bulletin*, 1980, 8, pp. 217-227. Si los grandes rumiantes de las pampas hubieran sido dejados a su suerte, los ciclos climáticos habrían limitado el crecimiento "natural" de los rebaños.

Hacia una historia ambiental de los bosques de pino de la Norteamérica nororiental (1700-1900)

Graeme Wynn
University of British Columbia, Vancouver

Semejanza y particularidad son los dos polos del estudio histórico, los Escila y Caribdis hacia los cuales son diversamente atraídos quienes trabajan sobre el pasado. Expresado de otra manera, esto quiere decir que los historiadores se hallan divididos entre la amplia generalización –la roca de la abstracción– y los hechos específicos –que rápidamente crean un remolino de detalle. El presente estudio se encauza peligrosamente hacia las abstracciones de Escila. Ofrece algunos comentarios sucintos sobre la semejanza e impacto de la explotación forestal durante doscientos años en un triángulo de territorio internacional con su base en la costa de Nueva Escocia y Nueva Inglaterra y su vértice en el Lago de los Bosques (Lake of the Woods) sobre la frontera occidental de Ontario (figura 1). Esta es una área que alguna vez fue conocida por los silvicultores como la región del pino blanco de la Norteamérica oriental, aunque el pino generalmente crece acompañado de otras coníferas y diversos árboles norteños de madera dura. En este estudio, sin embargo, el foco está puesto en menor medida sobre la ecología forestal que sobre cuestiones tales como el uso de suelo, la organización espacial, las conexiones, la escala y el impacto ambiental de la industria que explotó estos bosques. Sus formas evolutivas se esbozan en una serie de viñetas que transmiten la historia rápidamente a través del tiempo y del espacio. Estos esbozos son luego empleados como base para algunos comentarios finales que enlazan pasado y presente, muy libremente, en una escala continental. Si bien las sirenas de Caribdis se escuchan periódicamente, se desvanecen rápidamente en el silencio.[1]

El comercio de mástiles de la costa Atlántica.

Antes de 1800 los mástiles de los barcos (así como las vergas y otros palos más pequeños) eran el producto comercial más espectacular e importante extraído

1. Conforme al amplio propósito interpretativo de este estudio, las notas de pie de página sólo dan referencias para seguir con más detalle los acontecimientos comentados en cada una de sus secciones. Dos trabajos de importancia para la mayor parte de este ensayo merecen mencionarse al principio: M. Williams, *Americans and their Forests: A Historical Geography* (Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press, 1989) y G.G. Whitney, *From Coastal Wilderness to Fruited Plain: A History of Environmental Change in Temperate North America from 1500 to the Present* (Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press, 1994)

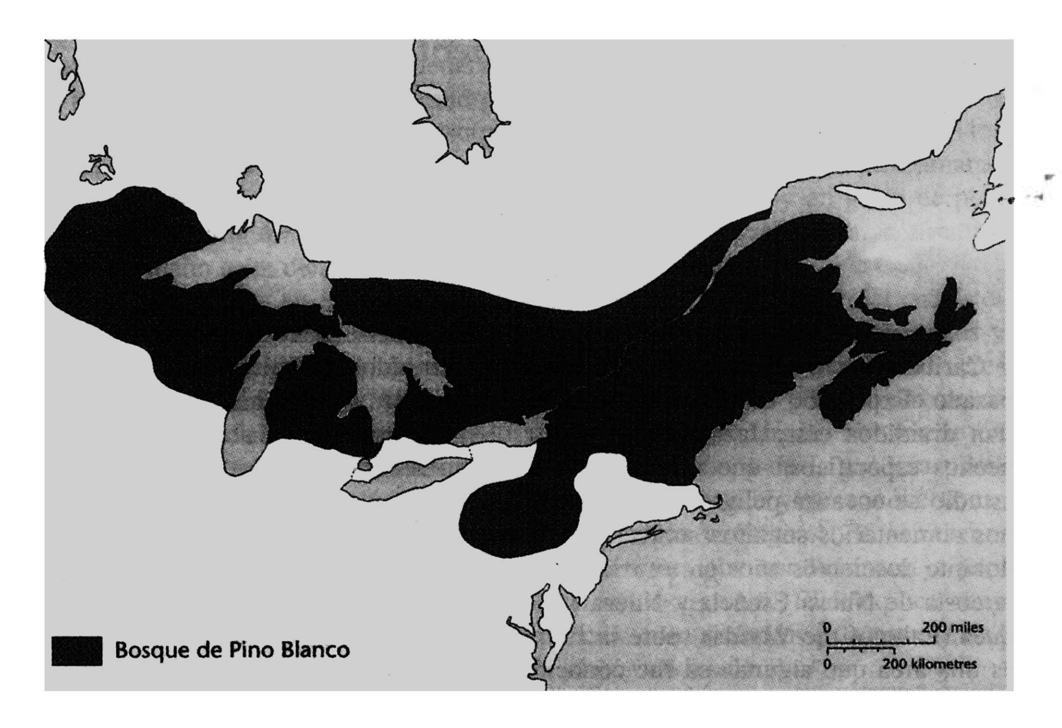


Figura 1.

de los bosques costeros atlánticos de la Norteamérica nororiental. Desde sus pequeños inicios el comercio de mástiles asumió proporciones significativas y lucrativas. Entre 1694 y 1775 aproximadamente 4 500 mástiles de Nueva Inglaterra fueron destinados a la marina real británica. Mayor cantidad se dirigió al comercio general. Luego hubo embarques a los astilleros en el Caribe y ventas a Portugal, España y Holanda. Para finales del siglo XVIII Nueva Brunswick exportaba aproximadamente 2 000 mástiles por año.

El comercio de masteleros se centró en Portsmouth, Nueva Hampshire, hasta mediados del siglo XVIII. En la década de 1750 Falmouth dominaba el comercio, pero los incendios de los sesenta forzaron la tala de mástiles hacia Maine oriental. A principios de la década siguiente Bath y Machias fueron importantes centros de ese comercio. Después de la independencia norteamericana la actividad de fabricación de arboladuras se trasladó a Nueva Brunswick y Nueva Escocia, y posteriormente, después de 1815, al Alto Canadá.

Registros del Navy Board revelan que los mástiles principales medían tres pies (un metro) o más en la base y más de 100 pies (30 metros) de largo. Estos finos especímenes probablemente provenían de árboles que tenían 150 pies (45

metros) o más de altura y quizás cinco pies (1.66 metros) de diámetro en la base. Por ley sólo los mejores pinos, los más grandes, los más rectos y de más saludable desarrollo forestal eran adecuados para este comercio. La tala era altamente selectiva. Más árboles eran cortados que mástiles fabricados, pero los fabricantes de mástiles escasamente abrían algo más que un diminuto hueco en la extensa cubierta forestal. En su mayor parte estos claros estaban localizados a unos cuantos cientos de metros de algún río.

Era necesario el arduo trabajo de hombres y bestias para sacar los mástiles del bosque. Se requerían horas de labor para derribar árboles macizos con hachas. Antes de que comenzaran a caer tenían lugar preparativos para prevenir que el árbol se dañara en su caída. Luego, una vez que el pino estaba en el suelo, sus ramas eran podadas. El tamaño y peso de estos árboles planteaba grandes problemas para su transporte fuera del bosque. A veces el tronco era levantado sobre un tosco eje rodante; más a menudo era arrastrado por tierra y/o sobre el curso de un río congelado por medio del esfuerzo de bueyes hasta que llegaba a un río lo suficientemente grande como para permitir su segura flotación a puerto en la primavera. Aun entonces, podría ser necesario llevarlo a tierra y transportarlo alrededor de cascadas y rápidos antes de que fuera tajado en "dieciséis caras" y embarcado al mercado.

Estrictos ordenamientos restringían la explotación forestal en la Nueva Inglaterra colonial y la temprana Norteamérica británica. En términos generales, ningún árbol podía ser talado sin que el bosque fuera inspeccionado y hubieran sido marcados aquellos árboles considerados adecuados para propósitos navales con la "ancha flecha" que significaba que eran propiedad de la corona. El número de árboles cortados para el comercio de mástiles era invariablemente sólo una minúscula fracción de aquellos que habían sido reservados. Los fabricantes de arboladuras buscaban árboles excepcionales en un bosque diverso para un mercado especializado. Su explotación del recurso se ajustaba a las condiciones tecnológicas de la época. Empleaban herramientas sencillas y dependían de la energía de hombres, bestias y agua corriente para llevar los mástiles al mercado. Sus operaciones eran premodernas en forma y organización y, para el tamaño de los árboles que talaban, pequeñas en escala. La fabricación de masteleros era un comercio espacialmente extenso pero ambientalmente sensible.[2]

2. Para el comercio de mástiles, véase R.G. Albion, *Forests and Sea Power: The Timber Problem of the Royal Navy, 1652-1862* (Cambridge: Harvard University Press, 1926); J.J. Malone, *Pine Trees and Politics: The Naval Stores and Forest Policy in Colonial New England, 1691-1775* (Seattle: University of Washington Press, 1964); C.F. Carroll, *The Timber Economy of Puritan New England* (Providence: Brown University Press, 1973); J. Williams, "England's Colonial Naval Stores Policy, 1588-1776," University of Iowa Studies in the Social Sciences, 10:3 (1934), pp. 32-45; W.R. Carlton, "New England Masts and the King's Navy", *New England Quarterly*, 12 (1939), pp. 4-18.

Madera cuadrada de la Bahía de Fundy y el San Lorenzo.

Independientemente de los mástiles, el comercio trasatlántico de madera fue insignificante hasta que el emperador Napoleón impuso el denominado bloqueo continental contra Inglaterra en 1806-1807. Esto redujo sus importaciones de madera del norte de Europa en casi 75%. Luego, los desmesurados precios compensaron los costos de los cargamentos del Atlántico y generaron una notable expansión en las exportaciones de madera de la Norteamérica británica. Para 1809 el comercio en madera cuadrada (los troncos de los árboles talados y tajados en cuadrado al cortárseles la circunferencia externa del árbol) era diez veces mayor de lo que había sido en 1805 y representaba casi dos terceras partes de la madera importada a Gran Bretaña. Asegurado por tarifas preferenciales que ofrecían a la madera colonial un mercado protegido después de 1810, este comercio adquirió proporciones impresionantes en la primera mitad del siglo XIX. Para 1847, cuando los embarques de la Norteamérica británica alcanzaron su máximo, superaron el millón de toneladas (o casi 500 millones de pies cuadrados de tabla o 1.2 millones de pies cúbicos) de madera.

Las ordenanzas que regían el uso de los bosques eran bastante ineficaces en el contexto de la colonia del siglo XIX y el creciente mercado de madera cuadrada. No fue sino hasta mediados de la década de 1820 que se establecieron sistemas coherentes de control forestal en Nueva Brunswick y los Canadás. Entonces la corona vendió licencias que conferían el derecho temporal de talar árboles en determinadas extensiones de tierra pública. Estas disposiciones proveyeron de fondos a los gobiernos coloniales y establecieron un ápice de orden en los bosques. También mantuvieron algo del concepto conservador del papel colectivista del estado en la administración de los recursos coloniales. Pero la legislación era letra muerta. La transgresión, o robo de madera en tierras de la corona, era común. Por otra parte, las licencias eran concedidas por un período muy corto. Con poca seguridad de posesión, había escaso incentivo para mantener la productividad de las tenencias en arriendo.

Los fabricantes de madera cuadrada prontamente ampliaron sus operaciones a través de grandes extensiones del bosque de la Norteamérica británica. Hacia 1835 escasamente quedaba sin explotar algún tributario de los ríos Miramich , Saint John y Ottawa. Para 1850 había desaparecido mucho del pino de Nueva Escocia, Nueva Brunswick y extensiones sureñas del Alto y del Bajo Canadá, y cesado el comercio de muchos puertos y caletas pequeños. Sin embargo esta embestida no era la simple marcha progresiva de una frontera de la industria maderera. Quienes estaban ocupados en el comercio seleccionaban los árboles más grandes del bosque porque había claras ventajas en hacerlo: la madera grande conseguía precios más altos y generalmente requería menos trabajo de preparación y extracción. En consecuencia, los madereros primero explotaron los grandes bosques de pinos cercanos a los ríos, sin tocar otras especies del bosque mixto. Pe-

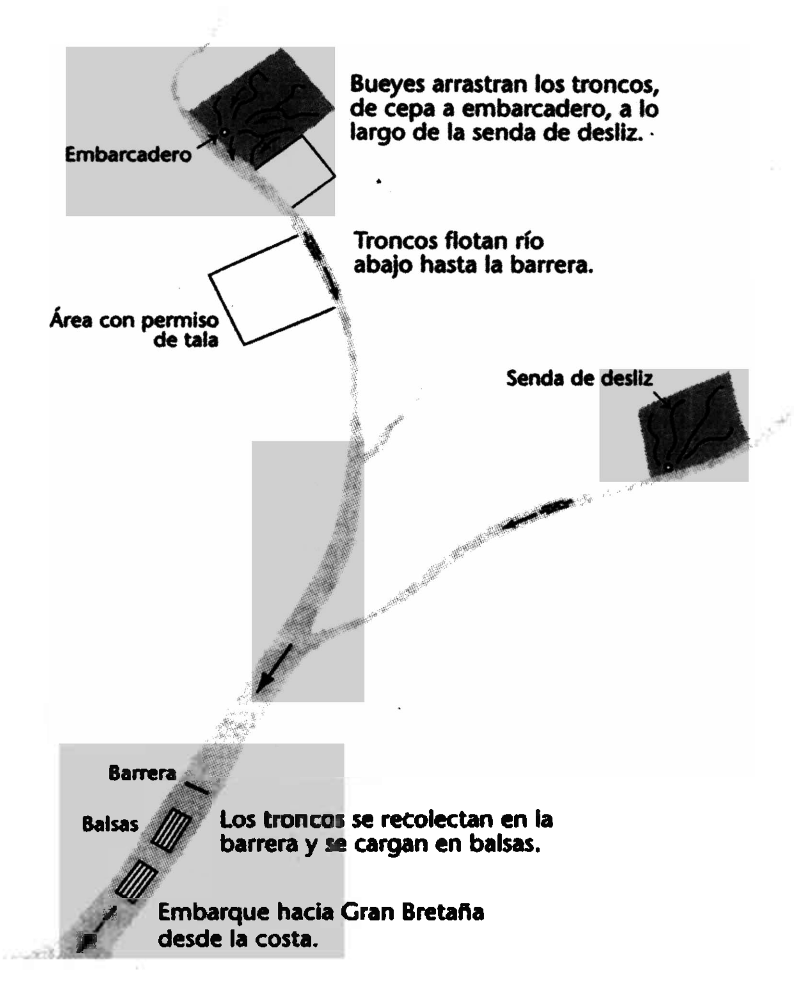


Figura 2.

ro una vez que los mejores pinos de las riberas del lejano interior se hubieran ido la actividad se desplazaba a lo largo de los tramos más bajos de los ríos, más cercanos a las áreas pobladas (y por ende, a la mano de obra y a los víveres) al igual que a los mercados en los puertos de las desembocaduras de los ríos. Durante tres o cuatro décadas, por lo tanto, ciertas extensiones particulares de árboles podían ser trabajadas más de una vez, a medida que los precios y requerimientos fluctuantes del mercado y los relativos cambios en accesibilidad hacían lucrativa la explotación (figura 2).

Durante los principios del siglo XIX la organización y la tecnología de la fabricación de madera cuadrada permanecieron esencialmente premodernas. Al

igual que el comercio mastelero que lo precedió, el comercio de esta madera dependía de hombres y animales (para talar, tajar y transportar), nieve y hielo (para reducir la fricción del movimiento por vía terrestre), y ríos y mar (para llevar el producto al mercado). La elaboración de madera era una actividad de invierno cuyo ritmo anual comenzaba con la primera nevada y terminaba unos cinco meses después con la arreada de la madera río abajo a lo largo de las gélidas corrientes crecidas por el deshielo. En ciertas locaciones distantes trabajaban cuadrillas muy grandes, pero durante la década de 1850 también subsistieron pequeñas operaciones independientes con las mismas características que dominaron la industria antes de 1825.

Donde generalmente era accesible la buena madera se requería de poco capital para entrar al comercio. Todos los granjeros tenían hachas y la mayoría contaba con bueyes. Incluso un hombre y su hijo adolescente podían talar treinta o cuarenta toneladas (35 a 45 metros cúbicos) por temporada. En el otro extremo, las mayores operaciones de explotación forestal producían a veces dos mil toneladas (2 250 metros cúbicos) cada invierno. Típicamente construían campamentos, cabañas, lugares destinados a cocinas, caminos, plataformas o muelles de carga; dinamitaban rocas de pequeños arroyos y levantaban presas para ayudar a sacar su madera. El impacto ambiental de estas actividades era considerable. El efecto de los incendios también lo era.

Con todo, la explotación del bosque mixto permaneció selectiva. La tala se limitaba esencialmente al pino que quedara cuadrado en al menos 10 pulgadas (25 centímetros) sobre una longitud de 16 pies (5 metros). Los amarraderos de madera del Canadá oriental ofrecen clara evidencia de la embestida violenta sobre el bosque en los tocones, talas, escombros, caminos de acarreo y campamentos abandonados esparcidos a través de ellos. Pero éstas eran cicatrices sobre suelo boscoso. Afirmar, como lo hizo algún autor, que la Nueva Brunswick de mediados del siglo XIX permaneció como "un vasto océano de árboles a través del cual sólo la brújula nos puede guiar" es exagerar. Pero en muchas partes de la provincia un agrimensor que buscara un mojón desde lo alto de un elevado árbol no habría encontrado (como sucedía) "un ojo en el boscoso paisaje" que proporcionase un punto de orientación. A pesar de la vasta cantidad de madera extraída en la primera mitad del siglo XIX, una gran porción del Canadá oriental continuó siendo una tierra de "bosques ilimitados y cerros distantes ".[3]

---

3. G. Wynn, *Timber Colony: A Historical Geography of Early Nineteenth Century New Brunswick* (Toronto: University of Toronto Press, 1981); A.R.M. Lower, *"Great Britain's Woodyard": British America and the Timber Trade, 1763-1867* (Kingston y Montreal: Mc Gill-Queen's University Press, 1973); S.J. Gillis, *The Timber Trade in the Ottawa Valley, 1806-54* (Ottawa: National Historic Parks and Sites, 1975); R.G. Wood, *A History of Lumbering in Maine, 1820-1861* (Orono: University of Maine Press, 1935).

Madera del Noreste antes de 1860.

La creciente población de las ciudades y pueblos de la América nororiental generó una significativa demanda de madera a principios del siglo XIX. Por añadidura, surgieron importantes mercados para la madera del noreste en las colonias azucareras del Caribe y, después de 1830, en Gran Bretaña. Conforme los hinterlands de las ciudades costeras iban siendo explotados, también los troncos por aserrar eran llevados más lejos. En la década de 1840 Nueva York y Pennsylvania emergieron como los principales estados productores de madera. Durante un tiempo Williamsport y Albany fueron los más grandes mercados mayoristas de madera en el continente. Para 1860 los madereros estaban talando árboles para los aserraderos del sur de Michigan. La industria aserradera también se extendió a través de la Norteamérica británica, donde se desarrollaron centros especialmente importantes de producción de madera a lo largo de los ríos Saint John, Miramichi y Ottawa.

A pesar de su complejidad la industria tomó una de dos formas básicas. Pequeños aserraderos se esparcieron a lo largo de las riberas de innumerables arroyos y constituyeron una parte de este sistema de producción. Primitivos, dependientes del agua de pequeñas presas, operados por una o dos personas y generalmente para funcionar sólo esporádicamente, estos talleres cortaban reducidas cantidades de madera basta para las necesidades locales. Los grandes talleres que producían la mayoría de la madera, que entraron al comercio de larga distancia, constituyeron la segunda parte de la industria. Después de 1840 un reducido pero significativo número de estos talleres más grandes fue accionado por vapor en vez de la hasta la fecha ubicua energía hidráulica. La producción total de estos talleres más grandes era quizás de cuarenta a sesenta mil pies cuadrados de tabla (95 a 140 metros cúbicos) por día, veinte a treinta veces la capacidad de sus pequeñas pero más comunes contrapartes.

Los requerimientos de estas fábricas diferían marcadamente. Los pequeños talleres extraían sus troncos de sus cercanas regiones interiores y a menudo los obtenían de granjeros que despejaban tierra para la agricultura. Los talleres más grandes extraían sus troncos de áreas de captación más amplias, generalmente definidas por los sistemas fluviales sobre los que estaban. Todavía la mayor parte de la explotación tenía lugar dentro de un kilómetro de las corrientes de agua, aunque hacia 1806 el uso de trineos jalados por caballos para llevar los troncos a las riberas podía estirar esta distancia un kilómetro o dos más. En esencia, no obstante, los modelos espaciales, ritmos y técnicas de producción de troncos aserrados diferían poco de aquellos que marcaron el comercio de la madera cuadrada (figura 3).

Con todo, la tala procedía más rápidamente que las operaciones de aserradero debido a que los troncos llegaban a éste sin cuadrar. Una cuadrilla de tala de tamaño moderado –digamos de diez a quince hombres– que trabajara sobre buena

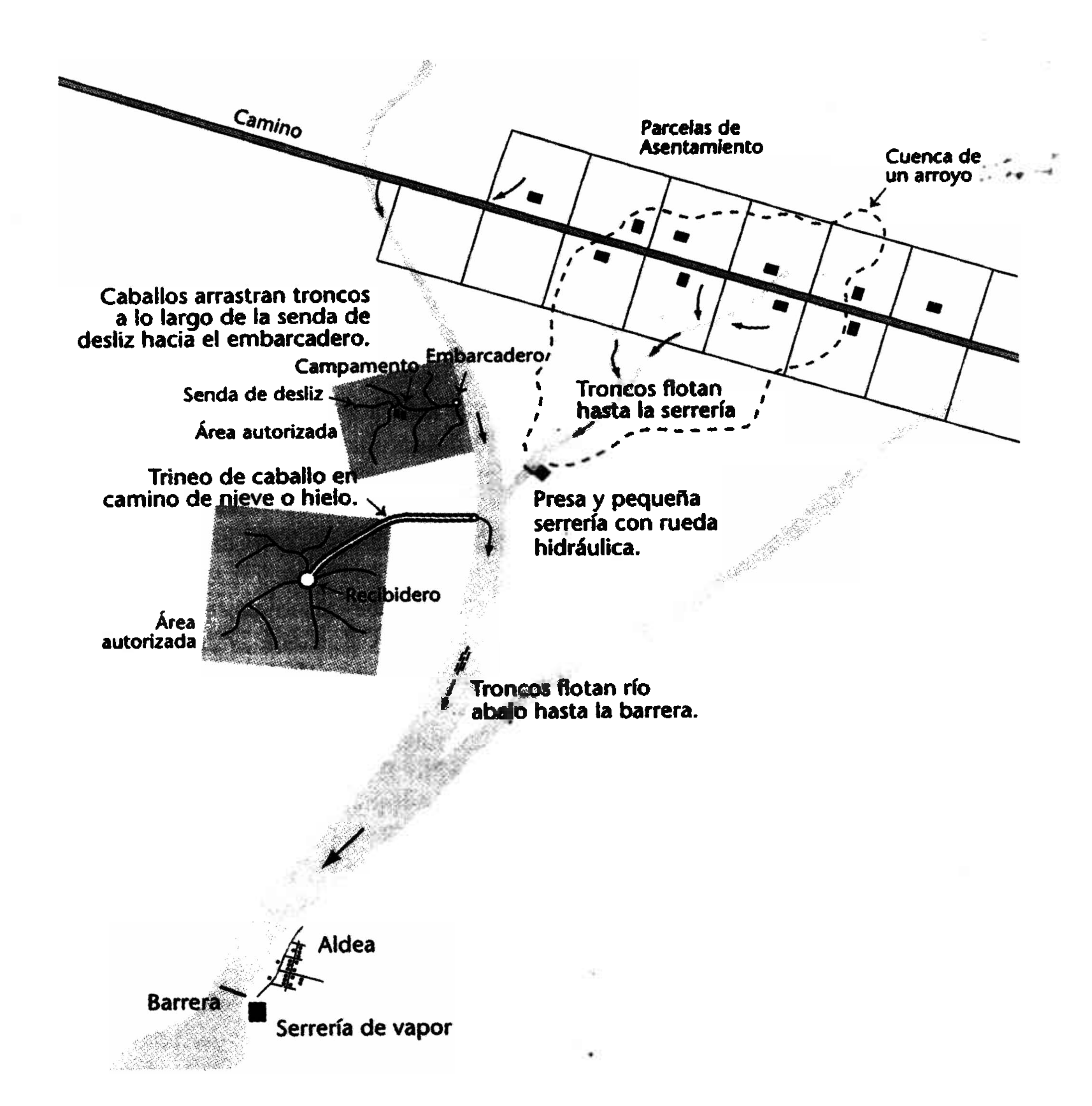


Figura 3.

madera, podría cortar 600 000 pies de tabla (1 400 metros cúbicos) de troncos en un solo invierno. Donde, como en Michigan, la distancia de los aserraderos y la riqueza de los bosques aún poco explotados alentaba la tala selectiva de las especies principales, tales cuadrillas podían cortar quince grandes pinos por acre del bosque mixto. Se extendían a través de treinta a cien acres (12 a 40 hectáreas) para obtener su tala y dejaban la mayor parte de la cubierta arbolada intacta. Donde el bosque ya había sido "escardado" de pino para mástiles, madera cuadrada y necesidades locales de madera, el impacto de los madereros sobre la

cubierta vegetal era más evidente. Los aserraderos usaban árboles más pequeños que los que se necesitaban para fabricar madera cuadrada. Y para 1840, cuando el pino se hizo más escaso, ya se aserraba abeto, pinabete *(hemlock)* y cedro en los talleres de Maine y Nueva Brunswick. En estas áreas apenas había un kilómetro cuadrado de tierra por donde no hubieran pasado los madereros, y sólo un poco de bosque inferior permanecía a lo largo de las riberas de muchos ríos. Algunas extensiones reducidas habían sido extensamente taladas. Pero, rodeadas de bosque como generalmente lo estaban, pronto se propagaba un segundo crecimiento.

A pesar de la embestida violenta de décadas de explotación forestal, quienes más se preocupaban por el futuro de las industrias forestales en los lugares poblados más antiguos de la región del pino blanco generalmente moderaban sus advertencias. "Dentro de pocos años nuestros bosques de pino se habrán agotado", escribió un comentarista de Maine en 1851, "y el abeto y el pinabete tendrán que sustituirlo".[4]

Madereros y ferrocarriles en Michigan.

Después de 1870 el mejor acceso a un creciente mercado y una capacidad aserradora muy desarrollada incrementaron grandemente la demanda de troncos de los bosques que rodeaban los Grandes Lagos septentrionales. En 1885, 1 750 aserraderos de Michigan producían el 22 por ciento de la madera de los Estados Unidos. Tres años después la producción del estado de Michigan alcanzó su máximo con 4 300 millones de pies de tabla (100 millones de metros cúbicos). La mayoría de los talleres de Michigan eran imponentes negocios altamente mecanizados concentrados en pueblos de las riberas lacustres. Para satisfacer las necesidades de las industrias locales, al igual que las demandas de mercados distantes, producían un mayor conjunto de productos que nunca antes. En el mercado de madera crecientemente complejo de finales del siglo XIX, trozos más pequeños de madera, madera imperfecta que podía ser oculta, y pequeñas tiras de pino, todos tenían sus usos en las industrias de mobiliario, de marcos de ventanas y puertas y de artículos de madera que crecieron en los pueblos de aserradero de los estados lacustres. Para mediados de la década de 1880 el rendimiento de los talleres era el doble, en promedio, de lo que había sido en 1870. Los aserraderos más grandes de Michigan cortaban entre 25 y 55 millones de pies (60 000 a 130 000 metros cúbicos) de madera por año, y los gigantes de entre ellos tenían la capacidad de 200 000 pies (475 metros cúbicos) por día. En el transcurso de un año tres de

4. Wood, *A History of Lumbering in Maine;* Wynn, *Timber Colony;* A.R.M. Lower, *Settlement and the Forest Frontier in Eastern Canada* (Toronto: Macmillan, 1936); J.E. Defebaugh, *History of the Lumber Industry of America* (Chicago: American Lumberman, 1906-1907, 2 vols.); D.C. Smith, "The Logging Frontier", *Journal of Forest History*, 18 (1976), pp. 96-106; E.M. Dinsdale, "Spatial Patterns of Technological Change: The Lumber Industry of Northern New York", *Economic Geography*, 41 (1965), pp. 252-274.

tales aserraderos producirían más madera de la que se había exportado de toda la provincia de Nueva Brunswick en 1850.

En la búsqueda de eficiencia para satisfacer las demandas de estos aserraderos, los madereros de Michigan buscaron el mejoramiento de casi cada faceta de sus operaciones. En lugar de las hachas se introdujeron sierras con nuevos modelos de dientes. Tenazas de arrastre *(skidding tongs)* reemplazaron a la hoz para desbrozar *(swamp hook)* con el fin de acelerar la marcha del trabajo al transportar los troncos a los patios. Los aparejos de poleas *(block and tackle "jammers")* facilitaron la carga de los troncos. Nuevos trineos, más grandes, más fuertes, transportaban tres o cuatro veces más madera de las áreas de arrastre que las utilizadas diez o doce años atrás. Aspersores especiales mantenían resbaladizos los caminos helados sobre los cuales cargas más pesadas de madera podían ser transportadas fuera del bosque. Carromatos de grandes ruedas llevaban troncos sobre tierra y ya no sobre hielo. Con todas estas mejoras, la marcha, la extensión y la duración de la tala se incrementaron. Ahora los madereros podían trabajar una temporada de 22 a 24 semanas (en vez de la típica anterior de 18 a 20) y cortar árboles a cuatro o cinco kilómetros de los ríos que llevaban los troncos a los aserraderos (figura 4).

Los ferrocarriles moldearon de nuevo la explotación forestal, y todavía más dramáticamente. En un principio los ferrocarriles madereros simplemente reemplazaron a los trineos en el manejo de los troncos: los transportaban de un campamento al río. Inalterados por el clima y capaces de extender la tala más profundamente en el bosque, fueron rápida y ampliamente adoptados a pesar de su costo; para 1885 había 76 ferrocarriles madereros en los estados de los Grandes Lagos. La mayor parte de ellos recorrían de tres a diez millas (5 a 16 kilómetros) y daban servicio a uno o dos campamentos madereros cada año. Los transportadores públicos (compañías de ferrocarril que llevaban carga y/o pasajeros sobre otras rutas) también aprovechaban el nuevo mercado de transporte de troncos construyendo ramales hacia el bosque y apartaderos a orilla de los ríos para descargar madera que sería luego flotada río abajo. Estos ferrocarriles por lo común transportaban troncos por distancias de 25 a 75 millas (40 a 120 kilómetros). También en forma creciente los ferrocarriles fueron entregando troncos directamente en los aserraderos, rompiendo así el tradicional vínculo de la industria con el sistema fluvial local y su dependencia de la nieve del invierno y el deshielo de la primavera.

Desarrollados en una época en que la mayor parte de los bosques de pino había sido talada, los ferrocarriles madereros permitieron la subsistencia de los modelos de locación de aserradero establecidos al tiempo que dramáticamente alteraban la organización espacial de la industria. Las economías de escala y aglomeración dieron a los productores de los viejos pueblos de aserradero una ventaja económica mientras tuvieron troncos que aserrar. Los ferrocarriles hicie-

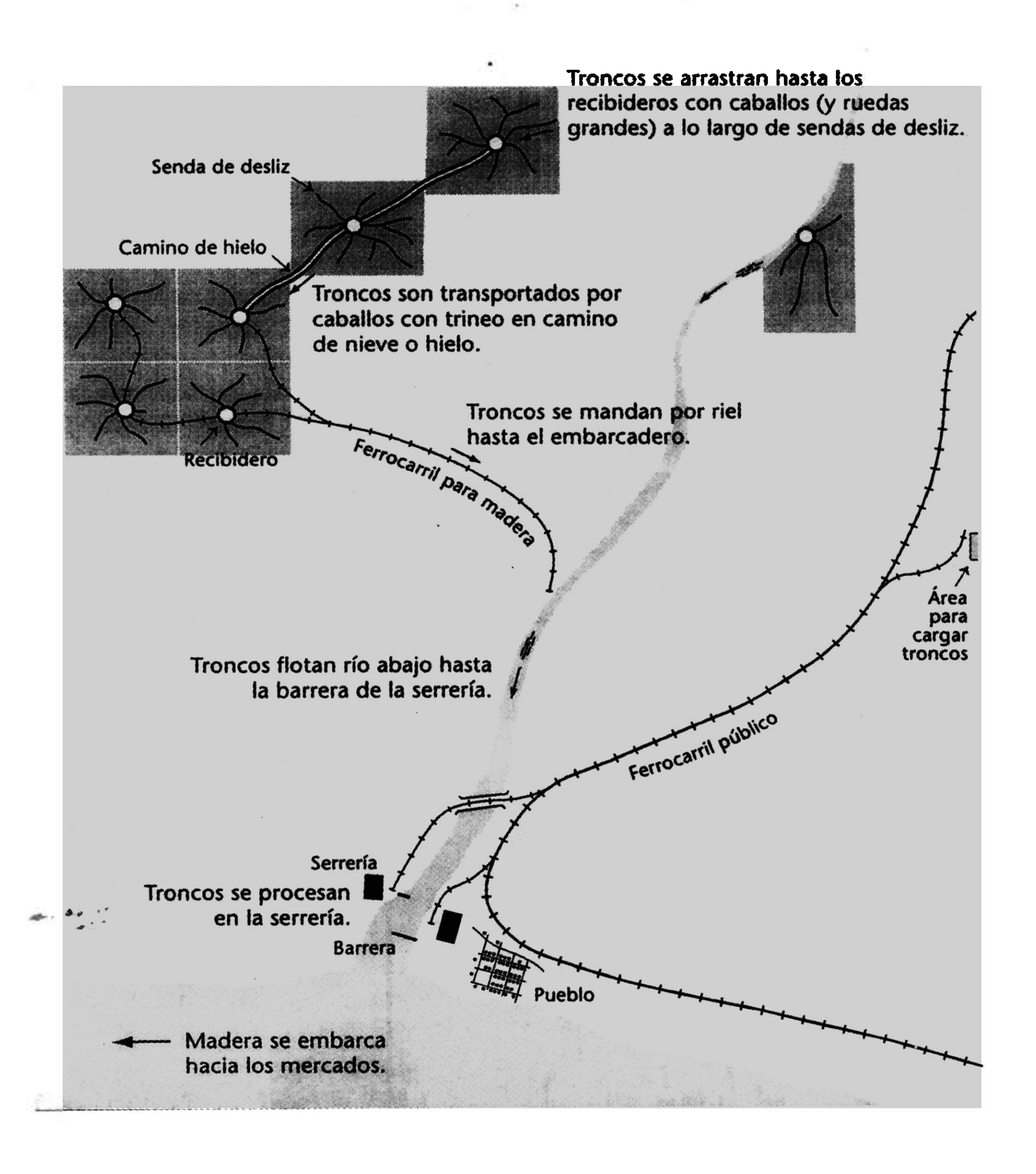

Troncos se arrastran hasta los recibideros con caballos (y ruedas grandes) a lo largo de sendas de desliz.
Senda de desliz
Camino de hielo
Troncos son transportados por caballos con trineo en camino de nieve o hielo.
Troncos se mandan por riel hasta el embarcadero.
Recibidero
Ferrocarril para madera
Área para cargar troncos
Troncos flotan río abajo hasta la barrera de la serrería.
Ferrocarril público
Serrería
Troncos se procesan en la serrería.
Barrera
Pueblo
Madera se embarca hacia los mercados.

Figura 4.

ron a la mayor parte de Michigan tributaria de estos aserraderos. Pero aunque el transporte por ferrocarril era dos o tres veces más caro que el manejo por río, la explotación forestal se trasladó decisivamente más allá de sus antiguos confines en la década de 1880. Se extendieron los campamentos hacia el norte y al interior y se llevó el bosque más lejano, aún apenas explotado, al mercado. Miles de hectáreas, incluso alejadas de ríos suficientemente grandes para flotar los troncos, quedaron en propiedad de intereses madereros. De ellas llegó, por vía férrea, una creciente proporción de los troncos aserrados en los talleres de Michigan.

Al no depender de las estaciones del año, los ferrocarriles también incrementaron la productividad de las cuadrillas taladoras. Tiempo y mano de obra que antiguamente se dedicaban a transportar troncos por trineo podían ahora dedicarse a la tala; los trenes corrían durante semanas después de que cerraban los campamentos, sacaban los troncos almacenados a lo largo de sus rutas, y los descargaban lo suficientemente lejos río abajo como para evitar las rocas y los tocones descubiertos por las crecidas de primavera. Ahora la temporada de tala promediaba de siete a ocho meses. Cada año se cortaban más y más troncos. Un campamento maderero típico de Michigan de la década de 1880 tenía una cuadrilla de 65 hombres y producía aproximadamente ocho millones de pies (19 000 metros cúbicos) de troncos. Quince años antes las cifras correspondientes habían sido 25 hombres y dos millones de pies. Alrededor de 320 acres (130 hectáreas) de buen bosque rico en pino sería concienzudamente explotado para producir esta cantidad de madera. El pino era todavía el objetivo principal del maderero de Michigan, pero también se cortaban árboles más pequeños y el bosque era explotado mucho más intensivamente, hasta quedar diezmado. Los madereros dejaron atrás árboles jóvenes, especies para las que no había mercado, y un laberinto de copas y ramas. Un Informe de la Michigan Forestry Commission resumía el nuevo estado de cosas en una frase: "la desolación sigue la huella del maderero".[5]

Los Grandes Lagos despojados.

A finales del siglo XIX Wisconsin, Michigan, y Minnesota todavía clasificaban como uno, dos y tres entre los productores de madera de los Estados Unidos, pero la producción en cada uno de ellos había llegado a su máximo antes del

5. La discusión se basa sobre todo en M. E. Neithercut, "The White Pine Industry and the Transformation of Nineteenth-Century Michigan". Tesis, University of British Columbia, 1984; véase también B.E. Benson, "Logs and Lumber: The Development of the Lumber Industry in Michigan's Lower Peninsula, 1837-1870". Tesis, Indiana University, 1976; W.G. Rector, *Log Transportation in the Lake States Lumber Industry, 1840-1918: The Movement of Logs and Its Relationship to Land Settlement, Waterway Development, Railroad Construction, Lumber Production and Prices* (Glendale: Arthur H. Clark, 1953); W.N. Sparhawk y W.D. Brush, "The Economic Aspects of Forest Destruction in Northern Michigan", *USDA Technical Bulletin*, 92 (Washington, GPO, 1929); R.H. Maybee, "Michigan's White Pine Era, 1840-1900", *Michigan History*, 34 (1959), pp. 385-431; y, para una serie de ensayos de interés general, S.L. Flader (ed.), *The Great Lakes Forest: An Environmental and Social History* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1983).

pánico económico de 1893. En 1899 Michigan producía sólo la mitad de madera que en 1885, y los cierres de aserraderos en Wisconsin habían dejado a los poblados que alguna vez habían sido prósperos "abandonados por casi todos sus habitantes". A principios del siglo XX la decadencia se volvió atropellada. Entre 1900 y 1904 la producción de pino blanco en Michigan había declinado por debajo de los niveles comunes a pueblos de aserradero de segundo rango en la década de 1880. Para 1905 la producción de pino en Michigan era del trece por ciento de los niveles de 1889; diez años más tarde la cifra estaba por debajo del dos por ciento. Entre 1899 y 1904 el estado perdió casi un millar de talleres.

En la década de 1890 se transportaba a los troncos de pino por cientos de millas -desde el lejano norte de Wisconsin, Minnesota y el Michigan meridional, desde la península superior de Michigan, y (hasta los cambios de tarifas en 1898) desde las riberas de Ontario en los Grandes Lagos- con el fin de impedir la decadencia de los aserraderos establecidos. Para 1895 el cuarenta por ciento de todo el pino aserrado por los talleres del río Saginaw llegaba de Ontario en cadena de troncos flotantes; virtualmente todo el resto llegaba por ferrocarril. Pero ésta sólo era una solución parcial, temporal y, además, cara. Quedaba mucho pino pequeño. Una valoración de Wisconsin en 1897 encontró que había suficiente para apenas cinco años de producción a los ritmos prevalecientes.

Al reconocer la realidad, los productores de madera de los Grandes Lagos volvieron su atención a nuevas especies. Nuevas máquinas, como las cortadoras de chapa (*veneer cutters*), habían creado un mercado para las maderas duras. Había también compradores para la corteza de pinabete, postes de cedro, leña en cuerdas, pulpa, y menudencias (incluidos tejamaniles o tejas de madera), en los aserraderos y más allá. Para 1905 Michigan producía aproximadamente dos veces más madera de pinabete y arce que lo que producía de pino. Pero los niveles totales de producción de madera todavía estaban sustancialmente bajos, y Michigan mostró una disminución del 68 por ciento en dieciséis años después de 1889.

Los métodos de explotación forestal cambiaron para reflejar las circunstancias de esta transformación. Las sierras tronzaderas subsistieron como la herramienta básica del maderero, pero ahora sus dientes eran afilados con regularidad para mantener la eficiencia. Carromatos de grandes ruedas, que llevaban una parte substancial del peso de los troncos a su estructura y permitían el transporte a través de suelo suave y fangoso, contribuyeron a extender las operaciones madereras orientadas a los ferrocarriles durante los meses de verano. Máquinas cargadoras de troncos impulsadas por vapor incrementaron la productividad en el camino de arrastre. Por añadidura, los madereros ahora cortaban árboles de casi todos los tamaños y especies. Un campamento típico de las operaciones que trabajaban en tierra ya despojada de pinos cortaba 40 000 postes de telégrafo de cedro así como 250 000 postes, 150 000 durmientes de ferrocarril y cinco millones de pies de troncos aserrados de madera dura en una sola temporada. Casi 5 750 troncos de

pinabete, arce, haya, tilo americano y olmo provenían de una extensión de cuarenta acres (10 héctareas). Luego los tocones eran aserrados en tejamaniles y leña de cuerda.

Estas prácticas tuvieron un enorme efecto sobre el paisaje. Más y más tierra quedaba despojada, pelada. Luego el fuego pasaba sobre la tala dejada por los madereros. El limo de los suelos expuestos y dañados obstruía los ríos de la región. Cincuenta mil acres de buen bosque fueron reservados como parque estatal en Wisconsin en 1878, pero veinte años más tarde el 80 por ciento de esa área había sido diezmada por fuego y transgresión. En 1905 unos 1 435 incendios se extendieron sobre un millón de acres del norte de Wisconsin y con su humo impidieron la navegación en el sur del lago Michigan. Cuatro años más tarde quedó yermo entre 45 y 95 por ciento de los diez condados más septentrionales de Wisconsin. Aun algunos de quienes fueron cómplices en la agresión al bosque quedaron sorprendidos por la rapacidad de la violenta embestida de principios del siglo XX.

Para 1910 vastas áreas de lo que fueron alguna vez los magníficos estados boscosos de los Grandes Lagos eran escenas de absoluta devastación. Aun hoy día, en algunas partes de ésta área, los snowmobiles, las motocicletas de campo traviesa y las bicicletas de montaña siguen las pendientes de los antiguos ferrocarriles madereros a través de arenosas planicies de tocones que apenas presentan un bajo crecimiento secundario. [6]

Conclusión.

Uno de los grandes recursos del continente, el bosque de pino blanco, produjo madera para uso comercial durante más de doscientos años de colonización y expansión económica norteamericana. La explotación de este recurso claramente reflejó la naturaleza del mercado. Siempre que la demanda fuera especializada y restringida (como en los comercios de mástiles y madera cuadrada), la explotación permanecía selectiva. Conforme se incrementaba el mercado para la madera y se volvía menos exclusivo, también aumentaba el impacto de los madereros. De esta manera la tala para los aserraderos de principios del siglo XIX implicaba mayores demandas sobre el bosque mixto que la producción de madera cuadrada. Por otra parte, el gran incremento en la capacidad de los aserraderos intensificaba

---

6. R.F. Fries, *Empire in Pine: The Story of Lumbering in Wisconsin, 1830-1900* (Madison: State Historical Society of Wisconsin, 1951); A.M. Larson, *History of the White Pine Industry in Minnesota* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1949); G.W. Hotchkiss, *History of the Lumber and Forest Industry of the Northwest* (Chicago: George W. Hotchkiss, 1898); W. Cronon, *Nature's Metropolis: Chicago and the Great West* (Nueva York y Londres: W.W. Norton, 1991); R.C. Johnson, "Logs for Saginaw. The Development of Raft-Towing on Lake Huron", *Inland Seas*, 5 (1949), pp. 32-41, 83-90; L. Alilunas, "Michigan's Cut-Over Canaan", *Michigan History*, 26 (1942), pp. 182-201; R.E. Rohe, "The Landscape and the Era of Lumbering in Northeastern Wisconsin," *Geographical Bulletin*, 4 (1972), pp. 1-27; J.I Clark, *Cut-Over Problems: Colonization, Depression, Reforestation* (Madison: State Historical Society of Wisconsin, 1956).

el impacto de la explotación forestal sobre el paisaje aun cuando la demanda estuviera limitada a una sola especie. Con la expansión de los aserraderos y la diversificación de la fabricación y otros mercados de madera, como en los Grandes Lagos de finales del siglo XIX, el bosque fue expoliado.

Obvia como lo es, esta no era una relación simple. Entre el recurso y el mercado se hallaban las cambiantes influencias de la tecnología, la accesibilidad, las reglamentaciones y las actitudes. En términos amplios, los madereros aplicaban una tecnología crecientemente poderosa a la explotación del bosque a medida que el foco de sus operaciones se trasladaba hacia el oeste, pero no había un avance uniforme de la fuerza tecnológica en un estrecho cinturón de producción forestal que marchara tierra adentro. Aunque Maine decayó en importancia a medida que Michigan se elevaba hacia un predominio continental en la producción de madera, el rendimiento de los aserraderos de Maine se incrementó hasta 1909. Las innovaciones que definieron los nuevos complejos madereros de la periferia en desarrollo de la industria fueron adoptadas con menor facilidad y extensión en el oriente de lo que lo fueron hacia el occidente. Pero finalmente también en los bosques de Maine y Nueva Brunswick las sierras remplazaron a las hachas, los caballos sustituyeron a los bueyes, y caminos congelados, trineos, *"jammers"* y ferrocarriles encontraron sus respectivos lugares –justo tal y como anteriormente las herramientas y técnicas orientales (la gafa de palanca, la palanca de gancho, la flotación de leños por el río) habían definido el modelo maderero a través de los bosques de pino tanto al oriente como al occidente. Los diferentes ritmos y modelos de transferencia tecnológica tenían tanto que ver con las circunstancias locales –la naturaleza del bosque, el terreno, la capacidad de los aserraderos locales, la disponibilidad de capital– cuanto con la disponibilidad de tecnología. Y cuando en el oriente se emplearon tecnologías más nuevas y potentes tuvieron casi los mismos efectos sobre los modelos, prácticas y paisajes de la explotación forestal que en el occidente. La tecnología fue el gran facilitador de la explotación. Conforme la industrialización llegaba del fondo de los aserraderos a los caminos de arrastre, de igual manera se volvía posible, aún deseable, que los madereros tomaran más y más árboles de cualquier parcela particular de tierra.

Esto se debió a la creciente accesibilidad y a la integración del espacio regional producida por las mejorías tecnológicas en el transporte. La dirección y el volumen del comercio eran limitados siempre que el movimiento por tierra fuera caro y las industrias forestales dependieran de las vías fluviales para llevar su madera a los aserraderos y mercados. Los costos de transporte excluían la madera de algunos de ellos, y el tamaño limitado de los mercados locales militaba contra la expansión masiva de la capacidad de los aserraderos. Los aserraderos de principios del siglo XIX eran característicamente pequeños, ampliamente diseminados y numerosos; los grandes aserraderos excepcionales dentro de este modelo estaban invariablemente bien ubicados para el comercio por mar (o canal). Igualmente, la

capacidad de los talleres estaba limitada por su acceso a la madera, y el alcance de las operaciones madereras dependientes de la transportación por medio de trineos y por flotación de leños en los ríos estaba severamente restringida. Claramente, entonces, la integración del espacio norteamericano por los ferrocarriles - ferrocarriles que permitieron la entrada de madera del valle de Ottawa al mercado de Nueva York, y el uso de madera de Michigan para construir viviendas en Paterson, Nueva Jersey, y manzanas comerciales sobre las calles principales de las planicies- fue clave en para el acelerado ataque al bosque de finales del siglo XIX.

Lo más impresionante en esta epopeya, sin embargo, es el fracaso de administradores, madereros y habitantes del bosque de pino para moderar y controlar el ritmo y grado de cambio ambiental producido por las crecientes demandas de madera y la fuerza tecnológica. Por circunstancias fortuitas, más que por intención, en el bosque de pino evolucionaron codo a codo dos sistemas muy diferentes de administración de suelo forestal. En Canadá, en su mayor parte, la corona retuvo el derecho al bosque y permitió su explotación bajo arriendo. En los Estados Unidos el dominio público boscoso fue generalmente convertido tan rápido como fue posible a propiedad privada. Ningún sistema demostró ser adecuado para dar cabida a preocupaciones ambientales. En un sentido muy real esto no tuvo la menor trascendencia en los comienzos del siglo XIX. Si, por ejemplo, era probable que las disposiciones de arrendamiento de corto plazo del sistema británico alentaran más que previnieran la explotación dañina, las circunstancias tecnológicas y de mercado de la época igual limitaban el impacto de los madereros sobre el paisaje. Después de 1860, sin embargo, la necesidad de controles institucionales sobre la rapiña ambiental llegó a ser manifiesta en las jurisdicciones de arrendamiento y de dominio absoluto. A pesar de advertencias tales como las de George Perkins Marsh en *Man and Nature* y de Increase Lapham en *The Disastrous Effect of the Destruction of Forest Trees Now Going On So Rapidly in the State of Wisconsin* (1867), muy poco se hizo hasta que fue demasiado tarde. Quizás no haya una ilustración más gráfica del modo en que los norteamericanos generalmente han sido más "expertos en refinar tecnologías y en acrecentar la esfera de acción y el ritmo de cambio ambiental", que en "medir las consecuencias de las tecnologías y en crear los medios institucionales para controlarlas",[7] que los paisajes devastados y antiguamente boscosos de los estados de los Grandes Lagos.

---

7. G.P. Marsh, *Man and Nature: Or Physical Geography as Modified by Human Action* (Nueva York: Scribner's, 1864); I.A. Lapham, J.G. Knapp y H. Crocker, *Report on the Disastrous Effects of the Destruction of Forest Trees Now Going On So Rapidly in the State of Wisconsin* (Madison: Atwood and Rublee, 1867); R. White, *Land Use, Environment, and Social Change: The Shaping of Island County* (Seattle: University of Washington Press, 1980).

Movimientos pioneros y deterioro ambiental y paisajístico en el siglo XIX venezolano

Pedro Cunill Grau
Universidad Central de Venezuela

Introducción.

Los deterioros ambientales y paisajísticos que se expresaron durante el siglo XIX en los extensos territorios venezolanos fueron de gran magnitud y se manifestaron tempranamente en los años claves de la emancipación, de 1812 a 1821, cuando los paisajes humanizados sufrieron profundas involuciones con decrecimiento poblacional, pues sus efectivos demográficos disminuyeron de 997 000 habitantes en 1811 a no más de 600 000 a comienzos de la década de 1820.[1] En efecto, a los hechos catastróficos naturales -en particular los sismos de 1812- se sumaron las consecuencias temporales de la guerra durante la ocupación por patriotas y realistas de los paisajes de las diversas regiones, consecuencias que incidieron en contracción demográfica, cambios en el uso del suelo, tenencia de la tierra, crisis en diversos tipos de poblamiento, desbarates en las redes urbanas y ámbitos agrícolas, expoliación de los recursos ganaderos, destrucción de recursos de flora y fauna silvestre, enormes transmutaciones en los modos de vida, retracción de incipientes frentes pioneros y apertura de nuevas vías de circulación.[2] Más tarde, entre 1821 y 1830, se evidenció una leve recuperación de los paisajes humanizados, aunque a mediados de la década de 1820 la población venezolana ascendía a 659 600 habitantes y a comienzos de 1830 el poblamiento se estimaba en sólo 830 000.

Ulteriormente, en los decenios que culminaron a mediados del siglo XIX se fueron afianzando los paisajes de la vida rural y los principales núcleos de poblamiento urbano como centros regionales y subregionales. Más aún, desde la década de 1830 pobladores criollos diseñaron nuevos paisajes en diversos frentes pioneros espontáneos que hicieron avanzar la frontera del poblamiento en sitios anteriormente no roturados en tierras públicas, siendo acompañados por otros tipos de poblamiento intermitentes de recolectores y cazadores de la biodiversidad autóctona. Sin embargo, la inestabilidad político administrativa desfavoreció el pobla-

1. Pedro Cunill Grau, *Geografía del poblamiento venezolano en el siglo XIX*, segunda edición. Comisión del V Centenario/Facultad de Humanidades y Educación, Universidad Central de Venezuela, 1999, I, p.70.
2. Pedro Cunill Grau, "Cambios en el paisaje geográfico venezolano en la época de la emancipación", en *Boletín de la Academia de la Historia del Instituto de Chile*, 66 (1972), pp. 49-104.

miento, lo mismo que las guerras de la federación, llegándose a estimar que los 1 789 000 habitantes de 1857 habían bajado a 1 560 000 en 1864.

En los últimos decenios del siglo XIX, en el período del guzmanato, se observa el inicio de un proceso de integración nacional fomentado por el centralismo caraqueño y el estímulo a nuevos movimientos de apropiación de tierras vacías. Asimismo se expandieron paisajes agrarios del café y el cacao abiertos al mercado internacional, con hondas consecuencias ambientales. En 1873 la población venezolana censada era de 1 784 194 habitantes, y en 1891 subió a 2 323 527. Así, con moderadas tasas de crecimiento, se continuó hasta fines del siglo XIX con una baja densidad de población en un extenso territorio. Este cuadro demográfico se vio afectado durante todo el siglo XIX por enfermedades y hambres que incidieron en mayoritarios paisajes de penuria. Allí se sucedieron frecuentes epidemias de viruela y cólera morbo, mientras que el paludismo y la fiebre amarilla infectaban áreas cada vez más extensas. Asimismo las enfermedades carenciales, por deficiencia en la alimentación popular, como el escorbuto, fueron una constante tanto en paisajes consolidados, urbanos y rurales, como en los parajes de los movimientos pioneros.

El fracaso de los enclaves pioneros de población extranjera.

En el leve incremento demográfico de Venezuela durante el siglo XIX no tuvo especial importancia el aporte inmigratorio. Entre 1832 y 1857 sólo se recibieron 12 610 inmigrantes extranjeros, destacándose entre ellos los españoles de las Islas Canarias, con minorías de franceses corsos, italianos, portugueses y alemanes. Toda corriente significativa cesó hasta 1870 a causa de las guerras civiles. Posteriormente, a pesar de estímulos para fomentarla, de 1874 a 1888 se recibió un total de 26 090 inmigrantes, y en el censo de 1891 se registraron sólo 38 606 extranjeros, estando la mayoría concentrados en los paisajes urbanos consolidados de Caracas, La Guaira, Valencia, Puerto Cabello, Maracaibo, Coro, Cumaná y Carúpano, reconociéndose apenas unos focos espontáneos de colonización en las haciendas cacaoteras de Paria, con pobladores de origen corso, y de colombianos en las fincas cafetaleras del Táchira.

Salvo el pequeño enclave de colonización alemana, proveniente de las comarcas de Keisersthul en el principado de Baden, que se afianzó en Colonia Tovar en las tierras altas de Aragua, fracasaron todos los intentos de colonización foránea, como los de Guairimita en la península de Paria, Pattisonville en el bajo Caura, Numancia en el bajo Caroní, Colonia Bolívar en Araira, Colonia Guzmán Blanco en Guatopo y otros, ninguno de cuales se constituyó como núcleo de avance pionero en tierras nuevas. Tampoco se lograron transformar en focos irradiadores los fugaces e inestables campamentos auríferos del Yuruari con sus trabajadores trinitarios, jamaiquinos y otros antillanos de dependencia inglesa y francesa, con la excepción de los poblados de El Callao, Nueva Providencia y otros menores, en todos los cuales se vio un gran deterioro del paisaje forestal autóctono.

Los avances espontáneos en los paisajes de los pioneros criollos.

Desde la década de 1830 los pobladores criollos fueron conformando diversos frentes pioneros espontáneos que hicieron avanzar, con sus nuevos paisajes rurales, la frontera del poblamiento en sitios que anteriormente no estaban roturados en tierras públicas de la mayoría de las regiones venezolanas. Poco a poco, intermitentemente, venciendo las barreras de la insalubridad y de la incomunicación, campesinos venezolanos de escasos ingresos, solos o con sus familias, avanzaron hacia las tierras ribereñas al sur del lago de Maracaibo, se introdujeron en el piedemonte andino-llanero, marcharon en las rigurosas condiciones semidesérticas del litoral coriano y del interior barquisimetano, se asentaron junto a los sistemas fluviales de Barinas, Portuguesa, Cojedes y Guárico, subieron a las estribaciones andinas y a la Cordillera del Litoral, y llegaron hasta humanizar parte periférica del delta del Orinoco y de los Llanos Orientales. A un alto costo de destrucción de la flora y fauna silvestre, estos pioneros criollos hicieron cambiar el patrón paisajístico que se había legado de los siglos coloniales, puesto que ellos se afianzaron, en la mayoría de los casos, constituyendo espontáneamente centenares de pueblos y caseríos cuyos paisajes han llegado hasta el presente.

En los últimos decenios del siglo XIX se intensificaron los movimientos espontáneos que se habían desencadenado en años anteriores. La frontera interna de nuevos paisajes rurales subió a tierras más altas de las cordilleras de los Andes y de la Costa con la incentivación de los cultivos del cafeto, promovidos por intereses económicos de comerciantes, financistas y exportadores de las principales ciudades del occidente y centro del país. Se abrieron, en forma desordenada y a un costo de daño ambiental y deterioro selectivo de fauna y flora, nuevos frentes de incorporación de tierras sabaneras y selváticas, como ocurrió también en sitios más inmediatos al poblamiento tradicional cacaotero. Fue notoria la conformación de estos paisajes pioneros en las áreas piedemontanas andinas, en la vertiente meridional de la Cordillera de la Costa, en comarcas específicas del Alto Llano, en Perijá y río Limón, en las tierras altas del conjunto regional nororiental y en las tierras bajas de las zonas cacaoteras de Paria. Incluso se captaron en los más apartados paisajes de la Venezuela profunda sitios colonizados fugazmente por actividades de tala, recolección y caza. Estos estuvieron ligados al enclave portuario fluvial de Ciudad Bolívar, que estimuló diversos tipos de poblamiento intermitente en lugares muy apartados entre sí, como la microrregión aurífera del Yuruari, la microrregión de recolección de la sarrapia en el Caura y en el Cuchivero, las áreas de recolección del balatá y del caucho en el Amazonas, las de pluma de garza en el Arauca y, en fin, otras contrastadas microrregiones sabaneras y selváticas.

En este ensayo hacemos la presentación de cinco procesos geohistóricos de movimientos pioneros que incidieron en daños irreversibles al patrimonio ambiental y territorial venezolano en el siglo XIX, procesos representativos de otros

tantos ambientes: 1) cordilleranos, 2) hiperhúmedos, 3) lacustres, 4) áridos, y 5) sabaneros y selváticos. La mayoría de estos casos relevantes han sido pormenorizados en nuestra investigación sobre el poblamiento venezolano en el siglo XIX.[3]

1. Los altos costos ecológicos del poblamiento colonizador del café en las tierras altas de las cordilleras de la Costa y de los Andes.

En el siglo XIX se evidenció en las tierras altas de las cordilleras de la Costa y de los Andes un notorio deterioro ambiental. La roturación de tierras nuevas para cultivos de cafetales acabó con grandes sectores de selva nublada y bosques andinos, siendo reemplazada la extraordinaria flora autóctona por el café de altura y sus árboles de sombra, en especial, bucàres (*Erytrina umbrosa* y *Erytrina micropteryx*), samanes (*Samanea saman*), y guamo (*Inga punctada* e *Inga marginata*).

Los movimientos de colonización cafetalera se iniciaron en las últimas décadas del siglo XVIII en las tierras altas de la Cordillera de la Costa, en las regiones de Aragua, Valencia y entornos de Caracas, y continuaron extendiéndose en el temprano siglo XIX. Ulteriormente tomaron especial importancia, siendo implantados en su mayor parte por grandes haciendas cacaoteras, de caña de azúcar o de tabaco, que de este modo aprovechaban estacionalmente mano de obra barata en las labores de laderas inclinadas sin exponerlas mayormente a la erosión por estar protegidas por los árboles de sombra. Este avance de la frontera del café posibilitó un fuerte poblamiento en todas las microrregiones de altitud media, tanto en el medio rural por peones permanentes y colonos espontáneos, como en pueblos y ciudades donde residían numerosas familias que subsistían por los jornales que ganaban en la temporada de recolección. Varios centenares de focos de colonización, centralizados por grandes haciendas cafetaleras, se reconocían a finales del siglo XIX en los territorios de Valencia, Guacara, San Joaquín, Güigue, valles de Aragua, Los Teques y en la aureola de pueblos satélites caraqueños conocidos genéricamente como Los Altos, emplazados en las alturas de los ramales de la Cordillera del Litoral y que dividen el valle de Caracas del valle del Tuy. El número de focos colonizadores de grandes haciendas cafetaleras en la zona de influencia de Caracas pasó de 351 en 1833 a 736 en 1855, superando el millar a finales del siglo XIX, mientras que en los valles de Aragua se reconocían otras 170 grandes haciendas cafetaleras en 1873.

El avance de la frontera agrícola en las laderas abruptas de la Cordillera de la Costa, tanto en la serranía del litoral como en la serranía del interior, en las zonas de influencia de Caracas, Valencia, Maracay, Los Teques y otras ciudades medianas, fue acentuando una franca destrucción del ambiente forestal por la roturación de tierras nuevas para los cultivos de cafeto junto a cultivos de subsistencia para los peones y sus familias. Ello se agravó por las crecientes demandas de leña y

3. Cunill, *Geografía... cit.*

carbón vegetal para el consumo doméstico de la creciente población rural y urbana, junto a la implantación de miles de pequeños núcleos de asentamientos pequeños que conformaban *arboledas* de café, que correspondían a plantaciones menores y medianas.

En los sitios cercanos a las ciudades que servían de focos de expansión cafetalera sólo se testimoniaba una escasa presencia de relictos de vegetación natural a mediados del siglo XIX. Revelador es el caso de los entornos de los pueblos cafetaleros de Los Altos en 1855:

> en los desmontes se sacrifican indiscriminadamente todos los árboles, y caen bajo el hacha exterminadora robustos caobos y caobanos, corpulentos cedros, antiguos guayacanes, copaibos, curtidores, almendros, granadillos, angelinos, maderas preciosas que después devora el fuego en breves días. Los cortes de leña para carbón sacrifican también árboles de algún precio, que ni se reponen, ni es posible conseguirlo en tres generaciones. De resultas de esa tala asoladora y del sistema de imprevisión con que se hace, no será extraño que se vean transformados dentro de poco nuestros bosques, y que se haga entonces sumamente costosa la adquisición de materiales. Hoy en algunos pueblos cabeceras de cantón, y mucho más en esta capital, se siente el alto precio de la leña, indispensable para los usos domésticos, y se sentirá cada vez más, así como también el alza de las maderas de construcción: resultado consiguiente de la destrucción de los bosques.[4]

Con la proliferación de nuevos focos de colonización cafetalera en el centro-norte del país este proceso de deforestación continuó, y más se acentuó con el crecimiento de la metrópoli caraqueña, favorecida en su capitalidad nacional por las medidas gubernamentales del presidente Antonio Guzmán Blanco. En 1875 el Ministerio de Obras Públicas tuvo que nombrar a un comisionado para recoger y conducir a Caracas todas las maderas cortadas clandestinamente en el trayecto de Macarao a Los Teques y selvas nubladas inmediatas a ambos lugares. No se cumplió tampoco con un decreto que prohibía el corte de maderas en las cabeceras de los ríos que surtían de agua potable a las poblaciones. En ese mismo año se ordenó una medida conservacionista más drástica: "se dictaron además las medidas necesarias para que cesara en absoluto la traslación de maderas a Caracas, con procedencia de Los Teques o de cualquier otro punto de su jurisdicción".[5] Esta orden tampoco se cumplió y continuó la tala excesiva, cosa que acarreó problemas de erosión y deterioro ambiental en laderas y valles.

En las tierras altas de la cordillera de los Andes se evidenciaron diversos movimientos pioneros con la irrupción masiva del cultivo del café a partir de la década de 1870 en los paisajes tachirenses, trujillanos y merideños. Este proceso acarreó la conformación de pequeñas y medianas propiedades e irradió prosperi-

---

4. Juan Larrazabal, *Estadística general de la Provincia de Caracas en 1855*. Imprenta de Salvador Larrazabal, 1856, pp. 17-18.
5. *Memoria del Ministerio de Obras Públicas al Congreso de los Estados Unidos de Venezuela en 1875*. Edición Oficial de la Imprenta Nacional, Caracas, 1875, p. cxii.

dad directa a las ciudades de Rubio, San Cristóbal, Táriba, Capacho, Valera, Escunaque, Canache, Boconó y otras. Las condiciones ecológicas favorecieron allí la extensión del cultivo de café de altura (*Coffea arabica L.*). La introducción de los pioneros del cafeto hizo posible, en especial en zonas de altitud media, una agricultura comercial permanente e intensiva, ya sea desplazando producciones tradicionales de subsistencia o propagándose más arriba de los límites establecidos para plantaciones comerciales de otros tipos en valles y llanuras. Se roturaron grandes extensiones de bosques y selvas andinas, en especial, entre los 1000 y 2000 metros de altitud, cosechándose las mejores calidades entre los 1200 y 1700 metros.

Los cafetales de las comarcas de Trujillo y Táchira ocupaban en 1873 una extensión de 20 249 hectáreas con un total de 41 310 000 matas de café que producían 182 150 quintales.[6] En este período inicial el poblamiento de los pioneros cafetaleros también se fue extendiendo, en menor grado, a las comarcas de Mérida, en Zea, Mora y Tovar, registrándose allí importantes ocupaciones de terrenos agrestes con deforestaciones significativas de flora autóctona. Gracias a estos movimientos pioneros la producción regional andina ascendió a 12 431 toneladas a mediados del decenio de 1870, de la cual producción correspondía al Táchira el 52.6% y a Trujillo el 45.8%. La cantidad restante era provista por Mérida. Veinte años más tarde la producción andina había ascendido a 28 616 toneladas, repartiéndose algo más equilibradamente: 45% Táchira, 41% Trujillo y 14% Mérida.

Los movimientos pioneros andinos y cordilleranos costeros lograron consolidar a finales del siglo XIX una producción de alrededor de 55 700 toneladas de café en grano, e incorporaron a la frontera agrícola 138 900 hectáreas cultivadas en las tierras altas. En estas comarcas cafetaleras se fue estableciendo una dicotomía entre haciendas grandes, preferentemente en la Cordillera de la Costa, y pequeñas o medianas explotaciones en la de los Andes. Los latifundios correspondían a haciendas tradicionales que con anterioridad se dedicaban al cacao, añil, caña de azúcar, tabaco u otros cultivos, reemplazados totalmente o en forma parcial por el cafeto, lo que se facilitó por su arraigamiento en laderas que no estaban roturadas. En cambio, lo sustancial del poblamiento y de la producción cafetalera andina fue proporcionado por pequeñas explotaciones que aseguraron una agricultura permanente y relativamente intensiva que posibilitó el asentamiento de las mayores densidades de población rural en los Andes venezolanos con el surgimiento de nuevos sectores sociales. En ambos tipos el avance se hizo a un costo de masivas deforestaciones de vegetación autóctona, empobreciéndose la biodiversidad.

---

6. Ministerio de Fomento, *Apuntes estadísticos del Estado Táchira, publicados de orden del Ejecutivo Nacional, presidido por el Gran Demócrata General Francisco Linares Alcántara*. Imprenta Nacional, Caracas, 1877, p. 178.

2. El avance de nuevas plantaciones cacaoteras en paisajes hiperhúmedos.

Desde finales del período colonial hasta comienzos de la década de 1860 dominó un período de estancamiento en el uso del suelo en las tradicionales haciendas cacaoteras, muy dañadas por la guerra de la emancipación y la guerra federal que se extendió de 1858 a 1863. En muchos de estos establecimientos se abandonó la producción de cacao criollo (*Theobroma cacao L.*), que fue reemplazado por otros cultivos. Ulteriormente comenzó una etapa de reactivación y auge de la producción cacaotera, que culminó a comienzos de la década de los años 30 del siglo XX.[7] La exportación pasó de 2 700 toneladas en 1859 a 8 867 en 1897, ascendiendo a 18 000 toneladas en 1930. Parte substancial de este aumento se fundamentó en la introducción de la variedad de cacao trinitario (*Theobroma leiocarpa*) en las plantaciones del Oriente venezolano.

Este aumento se debió tanto a la irradiación hacia zonas periféricas de las antiguas haciendas cacaoteras esclavistas con la extensión de *arboledas* de peones liberados, como a la apertura de nuevos frentes pioneros en el nororiente del país. A finales del siglo XIX estos paisajes de cacao estaban consolidados en disímiles comarcas geográficas en los territorios bajos, cálidos e hiperhúmedos de las inmediaciones del lago de Maracaibo, Trujillo y Mérida, en la costa del centro-norte costero en Choroní, Ocumare, Chuao, Turiamo, Guaiguaza, en los barloventeños valles de Caucagua, Capaya, Curiepe y El Guapo, en tierras yaracuyanas y barquisimetanas, en el litoral nororiental hasta la península de Paria, y en otros sitios.

Revelador es el caso del avance del poblamiento negro y mestizo negroide generado por peones libres, descendientes de los esclavos de las antiguas plantaciones cacaoteras del centro-norte costero, en especial después de haberse promulgado la ley que abolió la esclavitud el 24 de mayo de 1854. Fueron nuevas zonas de poblamiento, muy aisladas entre sí, que se emplazaron en los entornos de Borburata, Patanemo y otros sitios cercanos a Puerto Cabello. Más densos fueron los asentamientos de este poblamiento en el litoral aragueño, en las comarcas de Ocumare de la Costa, Independencia, Cuyagua, Cata, Choroní, Puerto Colombia, Chuao, Puerto Maya y Puerto Cruz. Estos avances de pequeñas plantaciones lograron penetrar hasta las alturas medias de la serranía del litoral con destrucción de la rica flora local de las selvas nublada y tropófita, muy beneficiadas por la hiperhumedad. Lluvias violentas e intensas en estos parajes ocasionaron graves riesgos al ser deforestadas las vertientes selváticas, con daños ambientales de consideración. Se documentan, entre ellos, el ocasionado el 14 de enero de 1914 por aguaceros torrenciales en la hacienda cacaotera de Puerto La Cruz, ubicada a 45 kilómetros al noroeste de Caracas: "Esta gigantesca tromba de agua meteórica se midió en más de 1200 mm. y el fenómeno duró entre cinco a seis horas, originando tan desproporcionada crecida de los ríos de dicha cuenca, que el volumen de sus aguas arrasó con todas las plantaciones de cacaos que ocupaban

7. José Rafael Lovera, *El cacao en Venezuela: Una historia*. Gráficas ACEA, Caracas, 2000, p. 60.

las partes bajas de la hacienda, así como enormes deslizamientos y derrumbes en los cerros contiguos. Muchas viviendas fueron destruidas y arrastradas por las tumultuosas masas de agua, pereciendo más de veinte personas".[8] Estos aguaceros torrenciales de catastróficos efectos se sucedían especialmente en las vertientes septentrionales de la Cordillera de la Costa, evidenciándose sus secuelas destructivas en las zonas de tierras nuevas roturadas por estos movimientos pioneros del cacao, donde la soledad de paisajes prístinos fue reemplazada por frágiles establecimientos humanos.

Este tipo de poblamiento con características humanas similares se reconoce asimismo en la microrregión de Barlovento, conformada por una extensa llanura en la parte inferior del sistema del río Tuy, donde ubérrimos suelos aluviales e hiperhumedad explican la existencia de importantes plantaciones de cacao desde los primeros siglos coloniales. Esta llanura aluvial está enmarcada entre dos brazos montañosos muy abruptos de la Cordillera de la Costa y tiene una amplia fachada al mar Caribe que le deja abierta a los vientos alisios. Estas tierras planas, que en sus puntos culminantes sólo bordean los 60 m. sobre el nivel del mar, tienen un clima tropical con altas temperaturas durante todo el año, sin temporada de sequía bien definida y con una lluviosidad que va de los 2000 mm. al año hasta más de 4000 mm., con selvas siempre verdes y altos árboles. La hiperhumedad y la temperatura media anual son óptimos requerimientos ambientales para el incremento del cacao.

Es impactante observar la manutención del poblamiento negro en esta microrregión de Barlovento durante todo el siglo XIX, tanto por la reconstrucción de las haciendas cacaoteras que fueron servidas hasta 1854 por una abundante población de esclavos y peones manumisos, como por un singular avance espontáneo en tierras nuevas de pobladores pobres, especialmente esclavos huidos, manumisos y criollos marginales, en tierras públicas, donde se fueron formando pequeñas extensiones de *arboledas* de cacao al roturarse las selvas vírgenes, en especial las que abundaban en las filas montañosas de los entornos de Capaya, Aramina, Marasmita y otros sitios. Este avance pionero se evidenció también en el interior barloventeño en las márgenes del río Tuy, en las cercanías de Panaquire, en Curiepe y en un puntilleado de paisajes de tierras nuevas ocupadas por personas de bajos ingresos. Estas ocupaciones espontáneas iniciaron grandes problemas ambientales al deforestar vertientes cubiertas por selvas vírgenes con gran diversidad de especies vegetales.

Diferentes en su origen y composición étnica fueron los movimientos pioneros cacaoteros en las comarcas hiperhúmedas del nororiente venezolano, en espe-

8. Eduardo Röhl, "Los diluvios en las montañas de la Cordillera de la Costa", en *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales*, año XV, tomo XII, 38 (Caracas, julio-agosto, 1949), p. 50. Procesos similares se registraron con catastróficos efectos en el Estado Vargas el 15 y 16 de diciembre de 1999.

cial en la península de Paria. Desde los últimos años del siglo XVIII y el primer decenio del siglo XIX se produjo en esta microrregión una aceleración de importantes movimientos pioneros espontáneos que mestizaron los pueblos de indígenas que aún subsistían en estas comarcas, uniéndose además a colonizadores españoles y franceses provenientes de Trinidad.[9] Un auténtico frente pionero criollo se extendió a partir de Carúpano y Río Caribe, roturándose suelos vírgenes de las densas selvas húmedas que avanzaban hacia el golfo de Paria, para incorporarlos a plantaciones de cacao, algodón y caña de azúcar. Se consolidaron entonces los pueblos de Güiria, Punta de Piedra, Güinima, Irapa, Soro y Yaguaraparo. Estos movimientos, que se iniciaron con un sugestivo poblamiento mixto venezolano y francés, abortaron con la guerra de emancipación, pero lograron marcar presencia ante los avances fronterizos que pretendió iniciar en estas comarcas orientales el imperio británico, en especial con proyecciones de su presencia en Trinidad. Los colonos venezolanos y franceses resistieron presiones de autoridades trinitarias que intentaban extender su jurisdicción a la costa del golfo de Paria, prefiriendo mantener la precariedad de su presencia afianzada sólo en la ocupación de hecho. En efecto, por los problemas de urgencia de establecerse en comarcas selváticas desiertas para iniciar prontamente su roturación, y por la lejanía de autoridades competentes establecidas en Cumaná y otras ciudades orientales, estos colonos se establecieron fácticamente sin títulos de propiedad.

La recuperación del poblamiento criollo en la península de Paria se evidenció a partir de la década de 1840 en las comarcas de Güiria, Yoco, Soro, Irapa y Yaguaraparo, con el desencadenamiento de otros importantes movimientos migratorios espontáneos internos de venezolanos, matizados por inmigrantes trinitarios y, ulteriormente, corsos. Su poblamiento subió de 1918 habitantes en 1839 a 17 644 en 1881, superándose el freno de la insalubridad que provocaban las periódicas fiebres palúdicas. En las ultimas décadas del siglo XIX se reconocían en el litoral meridional de la península de Paria veintiocho vallecitos ocupados por haciendas de plantaciones de cacao, azúcar y plátanos. Incluso se distinguían algunas agroindustrias pequeñas que elaboraban parte de su producción agrícola.

La acumulación de daños espaciales por la implantación del poblamiento de los pioneros del cacao en las zonas hiperhúmedas de la península de Paria se expresó en un intenso deterioro de bosques húmedos de tierras bajas, con talas y quemas de jabillos (*Hura crépitans*), ceibas ventrudas (*Ceiba pentandra*), apamates (*Tabebuia pentaphylla*), cedros (*Cedrela odorata*), carapas (*Carapa guinensis*), caros (*Enterolobium cyclocarpum*), samanes blancos (*Pithecelobium saman*), co-

9. Pedro Cunill, "El despoblamiento de tempranos movimientos pioneros a comienzos del siglo XIX en el Golfo de Paria", en *Síntesis geográfica*. Escuela de Geografía. Universidad Central de Venezuela, año IV, 7 (enero-junio 1980).

peyes (*Clusia grandiflora*) y otras especies.[10] Se empobrecieron las asociaciones de palmas autóctonas, como las de chaguaramos, palmas yaguas, palmas carata, cúpiros, corozos, albaricos y otras. El fenómeno se extendió asimismo en los lindes de los bosques húmedos montanos, asolados además por plantaciones cafetaleras y conucos implantados en las laderas montañosas. Los avances de las plantaciones cacaoteras, de caña de azúcar y de plátanos también depredaron la fauna local, en particular, las especies perseguidas por los pioneros, como guacamayas, loros y otros psitácidos, machangos (*Cebus nigrivittatus*), capuchinos machín (*Cebus apella*), araguatos (*Alouatta seniculus*) y otros monos, puercoespines (*Coendou prehensilis*), y varios otros animales.

3. Contrastados asentamientos espontáneos en los ambientes lacustres de Maracaibo.

Son sumamente variados los ambientes geofísicos que se despliegan en las riberas del lago de Maracaibo, dominando las altas temperaturas con evidentes contrastes en la lluviosidad, desde las áreas semi-áridas al norte en la península Guajira y entornos de la ciudad de Maracaibo hasta las zonas de alta pluviosidad al suroeste del lago. En efecto, los valores de la pluviosidad presentan una gama que va de los 480 a los 2000 mm., posibilitando sabanas y matorrales en las márgenes septentrional, oriental y occidental del lago. Puede llegar a más de 3000 mm. el suroeste del lago, con medio de selva pluvial y abundantes ciénagas. En este sector los ríos más caudalosos, como el Zulia, el Tarra y el Catatumbo, son navegables, lo que facilitó la penetración de diversos tipos de movimientos pioneros.

Los movimientos pioneros espontáneos que ocurrieron en esta región durante el siglo XIX tuvieron su punto de partida en la ciudad de Maracaibo, que a su vez se benefició por el hecho de ser el centro de acopio portuario de los productos de exportación acarreados por estos pioneros y el núcleo distribuidor de las mercancías de consumo nacionales e importadas. Esto hizo consolidar su papel de metrópoli regional. Sin embargo, esta macrocefalia marabina incentivó el deterioro ambiental urbano y de sus entornos. La mayor densidad de población y las pésimas condiciones de salubridad explican que epidemias de vómito negro y fiebre amarilla atacaran sistemáticamente a la población residenciada en esta ciudad-puerto, siendo más mortales en las colonias extranjeras no aclimatadas a las condiciones ambientales locales.

Por la condición portuaria de Maracaibo y su constante tráfico con los núcleos de pioneros esparcidos en las contrastadas riberas del lago las epidemias se propagaron rápidamente, como se evidenció en noviembre de 1843 con la de viruela. Simultáneamente, debido al incremento de movimientos de poblamiento

10. Bruno Manara. *Paria: En el tiempo y en el corazón*. Fundación Thomas Merle. Carúpano, 1996, pp. 85 a 90.

pionero espontáneo que se fueron instalando en las tierras ribereñas selváticas, también se extendió el paludismo, como se denunciaba en 1845:

> Esto no impide el estado insalubre de nuestras costas, debido a que siendo bajas y pantanosas y cubiertas de la más lozana vegetación, sometida a la influencia de copiosas lluvias, de allí se desprenden pestilentes emanaciones que ocasionan la fiebre y la muerte. En este caso está todo el cantón del Zulia, el de Gibraltar y una parte de los de Altagracia y Perijá. Mientras no se descuajen los pantanos y se canalicen las aguas, la provincia de Maracaibo tendrá que lamentar la insalubridad de sus más fértiles riberas.[11]

Fue puntual la incidencia en el deterioro ambiental de las áreas semiáridas septentrionales de las riberas del lago de Maracaibo y los lindes de la península de la Guajira por los movimientos espontáneos de ganaderos y recolectores de resinas que se fueron infiltrando en la segunda mitad del siglo XIX en los lugares más aislados de estas comarcas. Ello se acompañó con la extracción de indígenas de las etnias wayuu y otras, esclavizados en razias desde el fortín fronterizo de Guardias de Afuera. Se trataba en especial de niños vendidos como mano de obra para faenas agrícolas en el territorio marabino en virtud del comercio de esclavos indígenas que ciertos clanes guajiros habían establecido con los comerciantes y latifundistas locales. Esta expoliación inhumana por la sostenida demanda de mano de obra y la necesidad de regularizar este tráfico explican que, en 1872, se resolviera por el jefe civil y militar del Estado Zulia permitir contratos de peones guajiros bajo la sanción oficial y regularizar el acceso a la mano de obra infantil. Simultáneamente hubo varias denuncias, en 1869, de que comerciantes marabinos sometían a esclavitud a indígenas guajiros para luego venderlos en territorio zuliano y en Curazao.[12]

A fines de la década de 1830 se evidenció la temprana conformación de un pequeño frente pionero de cultivadores de algodón en estas tierras semiáridas septentrionales en las márgenes del río Limón y zona de influencia de la ciudad de Maracaibo. Más tarde se sucedieron otros asentamientos en base a plantaciones de cocoteros y otros productos. Este avance de la frontera agrícola en las riberas del Limón fue asolando la rica cubierta arbórea de selva galería, expoliándose por talas indiscriminadas y aserraderos la cañada (*Tabebuia chrysea*), el canalete (*Cordia sp*), la vera (*Bulnesia arborea*), el curarí (*Tecoma seratifolia*) y varias otras especies. Simultáneamente los ganaderos marabinos llegaron con sus movimientos de trashumancia hasta la sierra de Tulé y Riecito.

---

11. "Visita del gobernador de Maracaibo a la provincia (12 de septiembre de 1845)", en Antonio Arellano, *Memorias provinciales (1845)*. Ediciones del Congreso de la República, Caracas, 1993, pp. 233.
12. Cunill, *Geografía... cit.*, II, p. 1207. Ver también Arturo Cardozo, "Los guajiros: Una etnia inconquistable durante la colonia", en *Tierra Firme: Revista de Historia y Ciencias Sociales*, 31 (Caracas, julio-septiembre 1990), pp. 339 y 340.

Muy destructiva fue la recolección y corte de maderas de tinte que durante el siglo XIX mantuvo su vigencia en todas las microrregiones ribereñas del lago de Maracaibo. En la Guajira y tierras septentrionales litorales marabinas tuvo especial importancia la explotación del dividivi (*Caesalpinia coriara*), cada vez más demandado por sus frutos para utilizarlos en curtidurías. Se extrajeron más de dos mil toneladas anuales, en particular de las serranías de Cocinas y Cojoro y en las estribaciones de Montes de Oca. Aún más expoliadora fue la explotación del brasilete (*Haematoxylon campechianum*), testimoniándose de 1882 a 1883 que sólo se habían exportado 51 342 kilogramos "porque el árbol está ya escaso en nuestra flora". El naturalista Adolfo Ernst dio fe de su inadecuada explotación: "La actual escasez del palo brasil es en gran parte consecuencia de aquella práctica fatal de cortar sin sembrar: práctica que desgraciadamente es casi la regla general en los asuntos forestales del país".[13]

Fue sumamente importante en varios parajes de las riberas lacustres marabinas y en las ciénagas y lagunas de Onia, Moroturo, Motilones, Chama y Lagunillas la explotación de otros palos de tinte que se trasladaban al puerto de Maracaibo, desde donde se exportaban. Su corte fue tan excesivo que se tuvo que regular en 1835 el corte de palo de mora (*Chlorophora tinctoria*), porque estaban virtualmente diezmadas las concentraciones de este recurso vegetal. Similar proceso se experimentó en esta región con el brasilete y la bosuga (*Fagara monophylla*), que eran muy comunes hasta 1841 en el sector oriental del lago, en el cantón de Gibraltar y en los entornos de los pueblos de pioneros rurales de pescadores y productos de subsistencia en Altagracia, Santa Rita, Cabimas y Lagunillas. Decenios más tarde se recuperaron parcialmente las concentraciones de palo de mora, pero atrajeron nuevamente la atención de los exportadores, en especial entre 1870 y 1890, cuando se trasladaron enormes cantidades a Europa desde los puertos de Ciudad Bolívar, Carúpano, Barcelona, La Guaira, Puerto Cabello y Maracaibo. De este último puerto se exportaron en 1882 un total de 11 634 274 kilogramos de palo de mora, lo que ulteriormente fue denunciado por el gran botánico Henri Pittier: "Por los años de 1870 hasta 1890 hubo una gran exportación de esta madera de Venezuela, a tal extremo, que hoy día son escasos los árboles de buen tamaño en los distritos próximos a los puertos de embarque".[14]

Los buscadores de maderas finas, que tenían gran demanda externa por el auge en Europa de mueblería de marbete y ensamblados de maderas policromas duras, penetraron durante todo el siglo XIX hasta las cabeceras de los ríos Apón, Negro, Yasa y Santa Ana en Perijá, instalando aserraderos de taladores que exterminaban concentraciones de cañada (*Tabebuia chrysea*), cedro (*Cedrela mexica-*

13. Adolfo Ernst, "La Exposición Nacional de Venezuela en 1883", en *Obras completas*, Presidencia de la República, Caracas, 1986, III, p. 248.
14. Henri Pittier, *Manual de las plantas usuales de Venezuela* [1926]. Fundación Eugenio Mendoza, Caracas, 1928, p. 344.

na), caoba (*Swietenia candollei*), ébano (*Caesalpinia granadillo*), y gateado (*Astronium graveolens*). Sus exportaciones se embarcaban en el puerto de Maracaibo, donde llegaban las balsas de troncos y tablas desde Perijá y el sur del lago. Allí se instaló en 1836 el primer aserradero de vapor bajo la dirección de un pequeño grupo de franceses que contó con la colaboración de sesenta inmigrantes alemanes. Este aserradero se instaló en los suburbios de la ciudad, en Punta de Palmas: "cerca de la cañada para aprovechar el fácil acceso a los lugares de buenas maderas y el transporte en balsas, pues entonces todavía llegaban los bosques hasta la orilla del lago. Levantaron un edificio de mampostería...".[15] Esta empresa llegó a exportar grandes cantidades de madera aserrada, asolando los entornos al sur de la ciudad en lugares como El Curarire. Estuvo operando hasta 1839, fecha en que desapareció por una epidemia de fiebre amarilla que ocasionó la muerte de la mayor parte de los inmigrantes.

Sumamente riesgoso fue el asentamiento concentrado de los pioneros en el suroeste del lago de Maracaibo. Allí el régimen de la red hidrográfica y la configuración topográfica hacían que anualmente se sucedieran inundaciones que perjudicaban a los nuevos centros poblados y a las plantaciones agrícolas de plátanos y otros productos emplazadas en las riberas de los ríos Catatumbo-Zulia y Escalante. Lugares como Encontrados y San Carlos del Zulia eran muy peligrosos por estar emplazados en sitios propensos a inundaciones. Incluso se tuvo que trasladar temporalmente la población de la villa de San Carlos del Zulia en 1843. Al año siguiente se constató otra gran inundación en las riberas del Escalante, cosa que dio testimonio del esfuerzo de los pioneros en la reconstrucción de sus asentamientos. La insistencia del poblamiento pionero en algunos valles del sistema fluvial del Catatumbo-Zulia, Escalante y Santa Rosa en estos ambientes insalubres cubiertos de selvas higrófitas pluviales impenetrables y peligrosas ciénagas contrastaba con el vacío demográfico de la mayor parte del territorio subregional que se mantuvo hasta la segunda mitad del siglo XX.

4. El deterioro vegetacional y la lucha por el agua de los pioneros en las áridas comarcas larenses.

La mayor parte de la región de Lara posee un clima árido, con sólo 519 mm. de pluviosidad anual en Barquisimeto y temperaturas medias anuales de 24°C. Son áreas de formaciones xerófitas, con predominio de cardones (*Cereus*), tunas (*Opuntia*) y cujíes (*Prosopis juliflora*). El relieve es variado y poco elevado, separado de la cordillera de los Andes por las depresiones de Barquisimeto con 566 m. de altitud y de Carora con 425 m. Pluviosidades mayores y temperaturas templadas se reconocen en las estribaciones andinas que limitan esta región.

15. Juan Besson, *Historia del Estado Zulia*. Editorial Hermanos Belloso Rosell, Maracaibo, 1945, II, pp. 291-292.

En el siglo XIX se evidenció en la región larense un notorio deterioro de la vegetación silvestre, en especial el incentivado por el crecimiento urbano, tanto por motivos económicos de ampliar la gama de productos agrarios de exportación, como para la provisión de carbón vegetal y leña para consumo doméstico. En los suburbios de las principales ciudades y villas la roturación de tierras nuevas para cultivos de caña de azúcar, lo mismo que en los entornos de las villas de altitud mayor para cultivos de cafetales, acabó con millares de hectáreas cubiertas de vegetación natural. Por ello estimamos que hacia 1840 comenzó la destrucción masiva de bosques y selvas nubladas, de las cuales actualmente sólo quedan relictos en los parques nacionales Terepaima, Yacambú, El Guache, y en otros sitios recónditos.

Los daños por deforestación en terrenos baldíos debido al avance de los frentes pioneros del café se registraron en constante aumento durante todo el siglo XIX, afectando en particular tierras baldías y propiedades indígenas. Ilustrativo es el caso de Bobare y Duaca, donde en 1842 la Junta Económica de Hacienda de la Provincia de Barquisimeto señaló la conveniencia de imponer un tributo a los pioneros cortadores de maderas valiosas en terrenos baldíos: "Es constante que la mayor parte de los terrenos mencionados están vestidos de preciosas maderas, que incesantemente talan muchos individuos sin satisfacer el contingente correspondiente a la receptoría respectiva".[16] La presión fue continua, puesto que diez años más tarde se tomó nota de la resolución ejecutiva de Caracas, por la cual se ordenó respetar la propiedad indígena en las diligencias de averiguación y enajenación de baldíos, con el fin de refrenar los abusos.[17]

El proceso de deforestación de bosques fue particularmente intenso en las comarcas andinas larenses donde la agricultura cafetalera aprovechaba sus óptimas ventajas ecológicas. Ello se evidenció en la década de 1870 en las zonas de influencia de las villas de Guarico, Anzoátegui y Humocaro Alto, donde hubo intensas talas para aprovechar la madera de construcción.

Muy ligada a la creciente demanda de fibras textiles para el ensacamiento del café y de cabestros para los animales de las recuas cafetaleras, junto a otros factores, se experimentó una gran expansión en los interfluvios áridos de la recolección del cocuy (*Agave cocuy*) y de la cocuiza (*Fourcroya humboldtiana*), con extraordinarios avances en Siquisique, Baragua, San Miguel, Río Tocuyo, Aregue, Carora y otras muchas localidades, en todas las cuales se experimentaron cambios ambientales. Estas plantas silvestres que crecen con abundancia en las sabanas áridas de estas tierras calientes proporcionaban tradicionalmente la base económica del

16. "Informe de la Junta Económica de Hacienda de la Provincia de Barquisimeto (1842)". En *Materiales para el estudio de la cuestión agraria en Venezuela (1829-1860): Enajenación y arrendamiento de tierras baldías*. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Caracas, 1971, p. 322.
17. "Resolución Ejecutiva (Caracas, 21 marzo 1852)", en *Materiales..., cit.,* p. 461.

poblamiento de muchas familias pobres, viviendo los hombres de su recolección, elaboración de fibras textiles y aguardiente, y las mujeres del tejido de estas fibras. La cuantía de esta explotación se demostraba a finales del siglo XIX, cuando se producían anualmente en el Estado Lara más de cien mil sacos denominados de "jeniquen" y grandes cantidades de mecate. A ello se agregaban alrededor de treinta mil litros de aguardiente de cocuy.

Coetáneamente, en zonas irrigadas más fértiles se evidenció un proceso local de ampliación del cultivo de la caña de azúcar, con recuperación de la destrucción y abandono de las propiedades y establecimiento de las unidades productivas que se establecieron en el período de la emancipación. A este restablecimiento del cultivo se sumaron en los mismos valles irrigados nuevas plantaciones que incrementaron el uso del espacio cultivable, con contracción de otros usos tradicionales del suelo. También se incrementó la destrucción de formaciones boscosas en las proximidades de las haciendas productoras de azúcar y papelón debido a los grandes consumos de combustible vegetal en los ingenios.

En cambio, se evidenció la contracción de los tradicionales cultivos trigueros. Las siembras de trigo en lugares altos del Estado Lara se vio reemplazada en parte por el café y otros cultivos más rentables económicamente, por lo que entre 1876 y 1883 se constató la total disminución en estas comarcas del cultivo del trigo, que subsistió sólo en algunos lugares de los distritos Quíbor, El Tocuyo y Sanare. Similar involución se registró en la extensión de los cultivos de cacao en las vegas del río Turbio.

Con el aumento de la presión demográfica se desencadenaron cambios microclimáticos y ambientales de consideración, en especial en zonas que se abrieron a la roturación. Por ejemplo, en el valle del río Turbio se fueron agudizando los problemas geosociales de la tenencia del agua de regadío por la intensificación de la baja de caudal en la temporada seca. Esto se debía al desbocamiento de las vegas por la carga de una creciente población rural y urbana, junto a la extensión de nuevas acequias necesarias para extender los cultivos de caña de azúcar y otros sembrados, además de las consecuencias climáticas acarreadas por las masivas talas en las cabeceras de los ríos. Así, en 1836, hubo que dictar medidas para regularizar el uso de estos recursos hídricos, pero no tuvieron gran incidencia y hubieron de ser cambiadas en 1842. Tampoco tuvieron buen resultado al ser aprovechadas por un pequeño grupo de latifundistas y jueces de agua. Ello ocasionó graves tensiones geosociales que se agravaron en los años secos, como 1850 y 1851.

Situaciones similares se registraron en años posteriores en las cabeceras del río Morere y comarcas irrigadas por el Curarigua, donde chocaron los intereses ambientales entre los hacendados de "aguas arriba" y los pequeños propietarios y ocupantes englobados como "los de agua abajo". Se estableció una suerte de dualismo entre las haciendas cañeras, beneficiadas por numerosas acequias mayores, y

los propietarios menores y ocupantes que subsistían de cultivos de granos, maíz y otros productos conuqueros, sobreviviendo por escasas acequias menores.

El aumento del poblamiento pionero caroreño acarreó la intensificación de los procesos de quemas de vegetación autóctona y tala en las cabeceras de los ríos para formar conucos y roturar nuevas propiedades. Ello tocó especialmente a las cabeceras del río Morere, y en la década de 1870 se experimentaron graves problemas de disminución de su caudal: "De algunos años a esta parte han disminuido considerablemente sus aguas, de tal modo que en el verano se corta la corriente y queda el agua depositada en pequeños charcos".[18] Ello fue percibido por los coetáneos como consecuencia del desmonte de los bosques y la aplicación al riego. Similar proceso se observó en el río Curarigua:

> En este particular es de lamentarse el no cumplimiento de las disposiciones locales de la policía, del código civil vigente y del decreto del ejecutivo nacional sobre tala de montes. En los de las cabeceras de ese riachuelo, arteria de vida para esos lugares, el hacha y el fuego siguen adelante su acción destructora, y no muy tarde llegarán a faltar en absoluto las aguas de ese río, que sirven también para el uso de importantes poblaciones.[19]

La pauperización extrema en las comarcas donde se tuvo que restringir el regadío desencadenó emigraciones de pioneros hacia tierras nuevas en otras regiones, como se constató en Carora, Aregue, Arenales y Curarigua.

5. Los daños en la biodiversidad por los poblamientos inestables sabaneros y selváticos.

En el tratamiento de la geohistoria ambiental de la Venezuela decimonónica no se deben minimizar las consecuencias ecológicas de los poblamientos intermitentes en espacios selváticos y sabaneros donde dominaban los paisajes vacíos o con débil ocupación indígena. La rareza de estos poblamientos y su escasa permanencia fue acompañada por una tenaz destrucción de recursos naturales de fauna y flora.

Los tipos de establecimientos inestables de taladores, pescadores, recolectores y cazadores agobiaron los ambientes sabaneros en los lugares más aislados de los Llanos. Incluso tempranamente se tuvieron que tomar medidas proteccionistas, como la registrada por las autoridades de Barinas en 1835, que impedía cortar palmas y maderas en tierras públicas.[20] Desde finales del siglo XIX hasta comienzos del XX se fueron expandiendo las cacerías de venados y chigüires. Igualmente destructiva fue la recolección de plumas de garza, que se efectuaba en los garceros

18. Ministerio de Fomento, *Apuntes estadísticos del Estado Barquisimeto*. Imprenta de la Opinión Nacional, Caracas, 1876, p. 328.
19. Ministerio de Fomento, *Apuntes Barquisimeto... cit.*, p. 313.
20. "Decreto sobre arrendamiento de tierras de ejidos (Barinas, 27 noviembre de 1835)", en *Ordenanzas expedidas por la H. Diputación Provincial de Barinas desde el año de 1831 al 1841*. Imprenta de El Venezolano. Caracas, 1842, p. 18.

o parajes situados a inmediaciones de lagunas, caños y ríos, donde concurrían periódicamente las garzas para anidar, de tal modo que se tuvieron que dictar también algunas tardías medidas proteccionistas por parte del gobierno central. Continua e intensa fue la recolección de productos forestales y tala de los bosques de galerías, remitiéndose estos productos para su exportación por Ciudad Bolívar.

En el caso de la destrucción de la biodiversidad sabanera fue relevante el virtual exterminio del venado caramerudo (*Odocoileus virginianus*) y otras variedades. Entre 1856 y 1874 se registró una exportación desde Ciudad Bolívar de 1 185 669 cueros de venado, a los que habría que agregar los destinados al consumo local y los dañados. A ello se agrega la sistemática expoliación de morrocoyes, galápagos y otras tortugas fluviales. La modalidad de captura por encerrona fluvial del galápago llanero (*Podocnemis vogli*) fue raleando esta especie al límite de su sustentabilidad, lo mismo que la cacería de los diversos tipos de morrocoy con el apoyo de incendios, como se observó en el raleamiento del morrocoy montañero (*Geochelone denticulata*) y del morrocoy sabanero (*Geochelone carbonaria*). Aún más revelador fue el caso de la tortuga arrau (*Podocnemis expansa*) en el cantón Alto Orinoco a partir de los pueblos de pioneros de Caicara y Urbana. A partir de mediados del siglo XIX se comprobó su disminución, y ésta se aceleró en las décadas de 1880 y 1890.[21]

Recientes investigaciones han precisado el proceso de aprovechamiento y casi aniquilamiento de los garceros sabaneros de la garza real (*Egretta alba*) y de la garza chusmita (*Egretta thula*). En función de los volúmenes exportados de plumas de garza se estima que entre 1890 y 1913 se mataron 8 349 340 garzas blancas y 1 464 796 garzas chusmitas.[22] Las ulteriores leyes conservacionistas serían tímidos paliativos para exterminios masivos. Procesos similares se fueron acentuando en la segunda mitad del siglo XIX en referencia a la fauna acosada por prácticas de comercialización primitiva, como se registraba con el cunaguaro (*Felis pardalis*), la danta (*Tapirus terrestris*), el caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*), el jaguar (*Felis onca*), la lapa (*Agouti paca*), el perro de agua (*Lutra longicaudis*), el cachicamo gigante (*Dasypus kappleri*), el cachicamo sabanero (*Dasypus sabanicola*) y otras especies.

Especial importancia tiene la destrucción ambiental ocasionada por los campamentos de los pioneros de las explotaciones auríferas del Yuruari en la Guayana venezolana desde la década de 1850, en especial de los paisajes forestales autóctonos de palma carata (*Sabal mauritianforme*) y maderas finas. Además, las labores de fundición deterioraron gravemente todo tipo de recursos maderables autócto-

21. Zoraida Castro de León, "Geografía histórica de la tortuga del Orinoco". Tesis de licenciatura. Escuela de Historia, Universidad Central de Venezuela, 1986, pp. 167-168.
22. Alfonso J. Zerpa Mirabal, *Explotación y comercio de plumas de garza en Venezuela (fines del siglo XIX-principios del siglo XX)*. Ediciones del Congreso de la República, Caracas, 1998, pp. 121-122.

nos, porque las compañías mineras consumían diariamente más de cien tareas de maderas de los bosques silvestres de la microrregión. Cada tarea se componía de una pila de dos metros cuadrados de trozos de madera de 70 centímetros de largo y de grueso proporcional.[23] Así, estas tierras selváticas fueron registrando con especial intensidad durante el tercer ciclo de poblamiento pionero minero entre 1871 y 1898 un gran deterioro de sus recursos forestales, mismo que se había iniciado en los ciclos anteriores de 1849 a 1859, y de 1860 a 1870. A finales de siglo el proceso se agravó por la acción de alrededor de 450 pequeños mineros pioneros independientes que trabajaban con métodos igualmente destructivos, como el sistema de derrumbes de barrancos y calcinación del cuarzo, que consume suelos, recursos forestales y biodiversidad. Por ello, en los decenios finales del siglo XIX, en varios sitios de la microrregión del Yuruari (donde se había experimentado la subida de poco más de mil pioneros mineros en el año 1850 a 9 403 habitantes en 1881, la mayor parte pioneros emigrantes mineros y comerciantes), se registraban paisajes con franco deterioro ambiental, en especial en El Callao, Nueva Providencia, Anacupai, Corina, Piedras Sueltas, La Iguana, Los Frailes, Yacuay, Chile, La Tigra, Panamá, Concordia, El Chocó, Valparaíso y Macupay.

La explotación de otros recursos de la flora silvestre de las selvas guayanesas y amazónicas dio lugar a diversos tipos de poblamientos fugaces y efímeros, como los que se diseñaron con la explotación de la sarrapia (*coumarouma odorata*) en el Caura y en el Cuchivero, el balatá (*Mimusops globosa*) y el purguo (*Mimusops balata*) en el delta del Orinoco, en Tumeremo, Yuruari, Cuyuní y otros sitios, la simaruba (*Simaruba amara*) en el sector oriental guayanés, la jacia (*Hevea benthamiana*) y el caucho (*Hevea minor*) en el alto Orinoco, el Río Negro y el Casiquiare. Miles de criollos e indígenas reducidos se trasladaban en la época temporal de la recolección destructiva de estos recursos, instalando campamentos con chozas provisorias, abandonando estos sitios a los tres o cuatro meses cuando terminaba la respectiva recolección, para volver al otro año en busca de nuevos parajes productivos y expoliarlos sin ningún criterio conservacionista. Nada quedaba de estos campamentos, salvo algún topónimo. Sólo en el Caura quedaron tres asentamientos pioneros al convertirse en centros de acopio sarrapiero, en La Prisión, Suapire y La Unión.

Estas modalidades de campamentos temporales de pioneros recolectores comerciales se acompañaban con prácticas destructivas ambientales. A fines del siglo ya no quedaban ningunas aglomeraciones de flora útil para su recolección comercial en quinientos kilómetros a la redonda de Ciudad Bolívar. Así, las expediciones tenían que ir entrando cada vez más a la Venezuela profunda, sucediéndose estas prácticas destructivas que harían disminuir sustancialmente la rica flora regional. La avidez comercial e insensibilidad ambiental de los pioneros explota-

23. Ministerio de Fomento, *Apuntes estadísticos del Estado Guayana*. Imprenta de La Opinión Nacional, Caracas, 1876, p. 204.

dores se marcó irreversiblemente en el paisaje guayanés. Entre otras muchas situaciones, se puede testimoniar que en 1915 el Ministerio de Fomento nada podía hacer para obligar al cumplimiento de su prohibición de talar los bosques. Se ha publicado la carta que dirigió un ciudadano empresario al ministro de Fomento en la que solicitaba dejar sin efecto esta medida en el caso del balatá y del pendare, ya que tendría como resultado inmediato de la referida prohibición el aniquilamiento total de la industria principal de Guayana desde veinte años para acá, única, puede decirse, en que se están ocupando los distritos foráneos del Estado y de la cual viven millares de hombres que forzosamente irán a parar, unos, a la miseria, y otros a la ruina, pues son cuantiosos los capitales que están invertidos en empresas de explotación de balatá y pendare en este Estado.[24]

Estos empresarios, usufructuadores arbitrarios de la selva guayanesa, también se negaban a pagar multas por dejar de resembrar, pues, según ellos, "por lo regular el balatá y el pendare se cosechan en la época en que están fructificando; al caer, sus frutos se desgajan en abundancia y al favor de la defensa creada por el mismo árbol derribado, su semilla germina fácilmente".[25] Obviamente, esta repoblación no se producía salvo en forma excepcional, por lo que el exterminio de ambas especies se fue marcando en los paisajes locales. En 1917 las concentraciones de purguo en el Yuruari estaban en franco proceso de desaparición.

Conclusión.

Esta visión panorámica de casos escogidos en la geohistoria ambiental decimónica venezolana comprueba la variedad e intensidad del daño ambiental y paisajístico registrado en diversas regiones, tanto por movimientos pioneros agrarios que ampliaban las fronteras agrícolas del café, cacao, algodón, caña de azúcar, cocoteros, plátanos y otros productos de plantación, como por pioneros de una agricultura de subsistencia en tierras marginales y mineros auríferos, acompañados con pobladores fugaces e intermitentes incentivados por actividades comerciales de tala, recolección y caza.

---

24. "Carta de Víctor A. Rodríguez al Dr. Santiago Fontiveros, ministro de Fomento" (Ciudad Bolívar, 11 diciembre 1915), en Boletín del Archivo Histórico de Miraflores, 125 (julio 1987-junio 1988), p. 140.
25. *Ibid.*, p. 139.

El *"Rub al-Kahli"* prehispánico de Los Tuxtlas: Una interpretación del paisaje

Alfred H. Siemens
Instituto de Ecología, Xalapa
University of British Columbia, Vancouver*

Introducción.

Proverbialmente no hay terreno mas vacío que el sur de la península arábiga, el Rub al-Kahli.† No menos vacíos han sido los márgenes orientales de Los Tuxtlas en la cartografía arqueológica y la prehistoria prehispánica, pues permanecen en la periferia de una zona donde domina el concepto de lo *olmeca*, el de la "cultura madre". Del mismo modo, los documentos históricos apenas y hablan de estos márgenes. Pero recientemente han atraído investigaciones en varias disciplinas. Aquí estudiaremos los márgenes orientales desde una perspectiva y con una interpretación particular; naturalmente resultan todo menos vacíos.

Los Tuxtlas son una región bastante coherente en algunos aspectos pero no en otros. La fisiografía es bastante inequívoca (ilustración 1). El vulcanismo y los procesos geomorfológicos relacionados han producido tierras elevadas con un conjunto de formas que se le asocian. El clima y la vegetación se gradúan más o menos vertical y concéntricamente; los ríos corren en forma radial. Fisiográficamente, entonces, Los Tuxtlas son una entidad bien diferenciada. En el lenguaje común también son una entidad fácilmente reconocible. Sin embargo, la ocupación humana, el movimiento y el uso del suelo han sido en realidad bastante excéntricos, territorialmente hablando: el foco siempre ha estado muy cargado hacia el sur y el occidente. El término es plural: hay varios Tuxtlas. Esto se aplica no

---

* Recibí la indispensable ayuda de Catherine Griffiths y Solomon Wong, en Vancouver, para la preparación de las ilustraciones y el texto. Las fotografías y el realce fotográfico fueron obra del autor, excepto por la última imagen, que amablemente me proporcionó Javier Laborde del Instituto de Ecología en Xalapa. Otros miembros del proyecto sobre Los Tuxtlas del mismo Instituto también me dieron valioso apoyo. La investigación estuvo alentada y facilitada desde su inicio por el director, Dr. Sergio Guevara Sada, lo cual mucho le agradezco. Bernardo García Martínez, David Skerritt Gardner y Rafael Gutiérrez Martínez me hicieron el favor de leer borradores y ofrecer valiosos comentarios.

† Empleo la transcripción del topónimo árabe Rub al-Kahli según la usa el *Cambridge Atlas of the Middle East and North Africa*, 1987, p. 8. Sin duda hay tantas transcripciones como atlas, y todas varían en algo.

sólo a dos de sus pueblos dominantes, Santiago Tuxtla y San Andrés Tuxtla, sino también a la dualidad de una región volcánica occidental con un volcán principal geológicamente reciente, y una región oriental con dos más antiguos, separados por lagos y una costilla topográfica. Nos enfocaremos en los márgenes externos de la segunda región, un área que ha estado relativamente vacía en unos sentidos pero no en otros.

El propósito culminante de este ensayo es apreciar los vestigios prehispánicos expuestos por la desforestación en los márgenes orientales con el fin de enriquecer nuestra visión diacrónica del cambio inducido natural y antropogénicamente en Los Tuxtlas desde la ocupación más temprana hasta el presente. La desforestación, desde luego, es altamente preocupante para los habitantes y observadores externos por diferentes razones, pero la estrategia aquí será aprovechar más que censurar.

Debe observarse que las áreas centrales, incluyendo las ciudades de Catemaco, San Andrés Tuxtla y Santiago Tuxtla, serán pasadas por alto en esta interpretación de Los Tuxtlas. No es que su prehistoria e historia no tengan interés, sino que no son inmediatamente relevantes para nuestra discusión de historia ambiental de los márgenes orientales.

Hablaremos de *paisaje* como un concepto organizador, un medio conveniente y muy respetable de comprender y expresar la diacronía. Será por lo tanto necesario explicar el uso de este término, que no es totalmente transparente. Cualquier paisaje en una región ocupada por mucho tiempo es un conjunto de capas atribuibles a diversos espacios de tiempo. Un examen detallado bien puede requerir penetrar de capa en capa. Es por lo tanto inevitable que se vuelvan interesantes las relaciones entre las capas y el continuo completo. Con este procedimiento, cualquier estudio de lo prehistórico podrá convertirse también en un estudio de lo histórico y de lo contemporáneo.

Los múltiples significados de *paisaje* y los materiales heterogéneos a los que generalmente debe recurrirse para las explicaciones plantean cuestiones sobre prejuicios. Juicios implícitos o explícitos engastados en metodologías, tradiciones disciplinarias, o perspectivas sobre el pasado distante y el futuro, canalizan el rastreo del proceso del cambio del paisaje. Dichas cuestiones serán consideradas en su momento.

Los datos primarios para este estudio son fotografías aéreas verticales recientes, complementadas en el campo por reconocimiento aéreo y terrestre, todo ello puesto en el contexto de la literatura primaria y secundaria y de las evidencias arqueológicas y paleoecológicas.

El contexto de mi interés.

Al principio de cualquier estudio sobre Los Tuxtlas uno se vuelve consciente de dos clichés. El primero es la atracción física de la región, y realmente esto sigue siendo así a pesar de la desforestación y la reducción de la diversidad floral

y de la fauna (ilustración 2). Leonardo Pasquel, por muchos años el promotor *par excellence* de todo lo veracruzano, exagera sólo un poco lo que se dice comúnmente de Los Tuxtlas:

> Suiza veracruzana, encantador paisaje que la envuelve en sinfonía de color, ríos, lagos, cascadas, montañas, valles, vegas y playas, en donde se antojaría vivir para siempre en un arrobo contemplativo de tanta lozanía y esplendor tropical (prólogo a Medel y Alvarado 1963, xi)

El segundo cliché es que Los Tuxtlas han sido muy estudiados y se ha escrito mucho acerca de ellos, lo cual en efecto es verdad, e incluye el trabajo muy nutrido de buen número de investigadores del Instituto de Ecología en Xalapa (INECOL), la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas" del Instituto de Biología de la UNAM (EBT-UNAM), y un consorcio de instituciones que colaboran en el Proyecto Sierra de Santa Marta (PSSM). Pero aunque se ha acumulado mucha información queda mucho por investigar, por ejemplo en materia hidrológica y edafológica, y ciertamente socioeconómica (Gutiérrez 2002, comunicación personal). No había hasta este momento un análisis de la región comparable al presente.

Fui invitado por el Instituto de Ecología a colaborar con un grupo de trabajo sobre Los Tuxtlas y a contribuir a las iniciativas ya encaminadas hacia una historia ambiental de la región, lo que hago con una perspectiva ubicada desde la geografía humana actual y con una formación más en las artes que en las ciencias.

Ya había estado en esta región anteriormente. A principios de los sesentas estuve investigando el cambio agrícola en el sur de Veracruz, incluidos Los Tuxtlas (Siemens 1964). Esto implicó un reconocimiento extenso y el entrevistar a muchos migrantes interregionales –*nuevos pobladores*. México "necesitaba carne", afirmaba un funcionario gubernamental de la época, y, en efecto, la ganadería parecía ofrecer las mejores perspectivas para el mejoramiento individual y el desarrollo regional. El desmonte de las tierras era un logro: se empleaban directamente palabras como *frontera, colonización, progreso y desarrollo*. Ahora deben ser puestas entre comillas o en cursivas; todavía son útiles pero no aceptables del todo sin ciertas objeciones. La distancia conceptual entre mi interés previo y el actual es obviamente considerable, pero hace tangible la diacronía del paisaje en el siglo XX y a la vez, quizá, añade profundidad en otros aspectos.

Este ensayo responde a numerosas observaciones encontradas en la extensa literatura sobre historia ambiental, la cual ha constituido un vital paradigma transdisciplinario durante unas décadas. Esta orientación de la investigación hacia varias disciplinas ciertamente ha generado muchos simposios. Algunos sinónimos son aceptables, pero la etiqueta "historia ambiental" es de fácil inteligencia y parece funcionar bastante bien a través de las disciplinas. Se han hecho numerosas formulaciones de la preocupación básica: la interacción de condición natural y agencia humana, el estudio de las relaciones entre los humanos y su ambiente, el estudio de "la gente y la tierra a través del tiempo" (Russell 1997; traducción del

autor). Esto, a su vez, esconde una vieja problemática filosófica: ¿domina la naturaleza o "el hombre"? Diversas tendencias intelectuales históricas se han fijado, secuencialmente, sobre la primera y después sobre el segundo. Bien puede ser, para seguir a uno de sus practicantes más influyentes, que el discernimiento más importante de la historia ambiental reciente haya sido la revalorización de las limitaciones físicas, de las restricciones ecológicas (Worster 1998, 1142). De la preocupación central surgen también ciertas evaluaciones del efecto neto de la agencia humana. Condiciones ambientales desafortunadas han llevado a muchos biólogos y ecólogos a una visión del ser humano como perturbador o destructor. Aquí, mas que nada por razones tácticas, nos distanciamos un poco de ese juicio.

Hay mucha prosa buena en esta literatura; debe haberla para expresar relaciones múltiples y calificadas, para articular las superimposiciones aparentes en muchos paisajes, para superar categorías y épocas convencionales. Las metáforas abundan, lo mismo que sorprendentes alusiones, demostrando los muchos e íntimos vínculos entre la ciencia y otras actividades creativas.

Materia prima para una historia ambiental de Los Tuxtlas.

Un amplio espectro de fuentes históricas.

Ya existe una voluminosa "historia natural" de Los Tuxtlas (González *et al.* 1997). Sus ensayos introductorios constituyen una excelente fuente para conocer las características básicas de la región, especialmente de su mitad occidental, donde se localiza el EBT-UNAM. Continúa con un compendio muy nutrido de contribuciones sobre especies particulares y situaciones ecológicas que representan la amplia gama de estudios llevados a cabo a lo largo de los años en este centro de investigación. Sin embargo, el volumen también muestra cuán poca historia hay en esta "historia natural", un curioso resultado del desarrollo de los estudios científicos del ambiente y del uso sin critica de un término.

Una serie de estudios llevados a cabo en el INECOL en Xalapa analiza la historia ambiental de la región, y, en realidad, ha contribuido a estimular dentro de una institución científica un interés por la importancia de la acción humana. Dentro del Instituto se ha abordado una gama de asuntos estrictamente ecológicos, pero de mayor pertinencia para nuestros fines son algunas investigaciones como las de los cercos vivientes que recorren las lomas pobladas, los árboles remanentes del bosque alto que han quedado dentro de los potreros, las aves que se mueven entre ellos, y la reforestación que puede tener lugar alrededor de los mismos – estudios todos que tratan en alguna manera de la diacronía del uso del suelo (p. ej. Guevara, Laborde y Sánchez, folleto s/f). Un ensayo sobre la "Historia del paisaje de la sierra de Los Tuxtlas" expone las épocas y cuestiones básicas (Guevara y Laborde 1997).

Los estudios emprendidos dentro del PSSM, un fondo muy nutrido de informes, análisis y cartografía, proporcionan un complemento altamente valioso para

los materiales del INECOL. Plantean aspectos sociales, éticos, y hasta mitológicos del cambio, a la vez que hacen gala de sensibilidad ecológica (p. ej. Blanco 1997; Paré 1997).

Deben tomarse en cuenta tres tesis doctorales inéditas, que en sí son más de geografía que de historia. *A Biogeographical Investigation of the Sierra de Tuxtla*, de Robért Francis Andrle, concluida en 1964, debe ser consultada por quienquiera que se acerque a la región, ya que ofrece una descripción sin paralelo de sus elementos ambientales naturales, especialmente la fauna y muy particularmente las aves. *Recent Changes in Settlement and Agriculture in Southern Veracruz*, de Alfred Henry Siemens, también fue concluida en 1964. Dependió en gran escala de extenso trabajo de campo y refleja la educación de una persona en asuntos rurales y mexicanos, pero también una temprana lectura del desmonte y asentamiento que, para finales del milenio, habría de extenderse por todas las laderas tuxtleñas. *Cattle, Corn and Conflict in the Mexican Tropics*, de Daniel J. Buckles (1989), esboza muy bien los cambios recientes en Los Tuxtlas y aborda las cuestiones sociales y políticas que se han vuelto corolarios necesarios de los estudios ecológicos.

Una cantidad de trabajos explícitamente históricos también es de interés, y de sus intersticios pueden ser extraídos hechos e ideas útiles para la historia ambiental. Por ejemplo, *Pobladores del Papaloapan*, de Gonzalo Aguirre Beltrán (1992). La monografía desarrolla la propuesta de que Los Tuxtlas no son económicamente periféricos sino más bien áreas de origen, no sólo de *pobladores* sino también de tecnología. El ingenio azucarero de Cortés, el primero en el Nuevo Mundo, fue establecido en la orilla noroccidental de Los Tuxtlas. Este autor nos ilustra respecto de los refugios para esclavos fugitivos en las montañas boscosas en general (Aguirre Beltrán 1967). *El Marquesado del Valle: Tres siglos de régimen señorial en Nueva España*, de Bernardo García Martínez (1969), nos ayuda a comprender diversos aspectos de las propiedades de Cortés en Los Tuxtlas, que eran tan sólo una parte de su vasto señorío. Incluye aspectos ambientales de las propiedades en Los Tuxtlas así como meticulosas notas de pie de página basadas en archivos. Las oraciones finales son incitadoras:

> Reconocido el camino [los aspectos jurídico y político del Marquesado], se podrá distraer la vista hasta el paisaje, llevar la atención hacia la aplicación y las consecuencias en el terreno y en los individuos de las prerrogativas señoriales; hallar tal vez, cosas que este estudio poco empírico no ha podido encontrar (1969, 154).

Existe una historia local, la *Historia de San Andrés Tuxtla*, en dos volúmenes (Medel y Alvarado 1963), y es difícil resistírsele. De vez en cuando se refiere a toda la región montañosa, pero en realidad sólo abarca la extremidad suroccidental, y muy particularmente el pueblo principal. Es propensa a toda clase de caprichos, como lo es su género, pero también es perspicaz en partes y muy razonable acerca de las limitaciones de la historia cuando las fuentes son escasas y dispersas, cuando al menos dos archivos principales fueron destruidos estúpidamente.

Pero también tiene deliciosas expresiones de vez en cuando: los alrededores de la ciudad están "plagados", por ejemplo, de vestigios arqueológicos (p. 51). Hay algunos de nosotros que consideramos los vestigios arqueológicos como un patrimonio que debe preservarse y otros que los ven como impedimentos al desarrollo. El libro tiene muchos relatos sabrosos, tales como el del naturalista Mociño y las señoras de San Andrés Tuxtla, al igual que una buena cantidad de promocionismo local, pero también un relato bastante bueno del cambio tecnológico. Tan tardíamente como a mediados de los cuarentas, Los Tuxtlas estaban pobremente vinculados con el resto del país. Eran una región potencialmente rica y bella que estaba tan lejos de la capital del país como el Congo. Tan sólo llegar a San Andrés Tuxtla era un triunfo (pp. 414-424).

Algunas áreas de México fueron iluminadas de manera muy interesante por observadores extranjeros del siglo XIX, como en el caso del Veracruz Central (Siemens 1990). Dicho material es escaso para Los Tuxtlas. Uno consulta casi automáticamente a Humboldt, por ejemplo, quien viajó desde el altiplano central mexicano a Veracruz en 1804. Pero se quedó muy al noroeste de nuestra área y su retrato del país es de poca relevancia inmediata para Los Tuxtlas (Humboldt 1972). Otros naturalistas que describieron diversas partes del estado de manera muy útil, como Koppe y Sartorius, tampoco visitaron Los Tuxtlas. Pero está Mariano Mociño (o Moziño), de quien se considera que contribuyó de modo notable al desarrollo de las ciencias naturales en México (Guevara 1993). Dejó una descripción detallada de la erupción del volcán San Martín en 1793 (Moziño 1793, 1870).

Tenemos una muy útil etnografía de la región popoluca, la de George M. Foster (1940, 1942). Una circunscripción cartográfica de su territorio era muy difícil en aquel entonces y más aún ahora; se trata aproximadamente de la región lingüística costera mixe-zoque (ilustración 3). Foster identifica un subgrupo denominado de la "Sierra Popoluca", que vive al sur y al occidente de las dos montañas surorientales del macizo: la sierra de Santa Marta y el cerro de San Martín Pajapan. De la descripción de Foster de la vida en la Sierra Popoluca surge un paisaje indígena, como se explicará más adelante.

La búsqueda de materiales primarios, de archivo, continúa, pero sin muchas esperanzas. Pueden consultarse las *Relaciones geográficas* -desde luego-, los informes y mapas del siglo XVI exigidos a los administradores regionales en el Nuevo Mundo por la corte española. Me di cuenta de que había sido afortunado en una investigación sobre los usos coloniales tempranos de los humedales en el Veracruz central (Siemens 1998). Los documentos pertinentes eran ricos en observaciones sobre el ambiente y uso de suelo. De ellos podía extraerse ecología; a ellos se les podía aplicar conceptos ecológicos modernos (Siemens 1999).

Dos *Relaciones* versan sobre Los Tuxtlas: la del obispado de Antequera (Oaxaca), que incluye aproximadamente la mitad oriental de Los Tuxtlas, y la del

obispado de Tlaxcala, que incluye la mitad occidental (Acuña 1984, 1985). En ambas, Los Tuxtlas se encuentran en la lejana área marginal de sus respectivos ámbitos, como los nombres mismos de las *Relaciones* ya lo indican. La primera menciona en un breve apéndice unas cuantas características del lejano entorno montañoso al occidente del principal pueblo regional, Coatzacoalcos, así como también de la producción y la ocupación humana. El "*Rub al-Kahli*" colonial está vacío no solamente en el sentido de que es poco conocido, sino también porque está desocupado. Hacía mucho que había desaparecido la considerable población que debió haber vivido allí en tiempos del Clásico (*ca.* 300-600 d.C.).

En la yuxtaposición de materiales arqueológicos e históricos antiguos que, como uno quisiera pensar, permite el rastreo de ciertos continuos, surge inmediatamente un problema básico. Los primeros al menos se aproximan al estudio científico; los segundos contienen premisas precientíficas. Intentar rastrear, digamos, la dinámica vegetacional a través de esa división es difícil sin tener líneas paralelas de evidencia paleoecológica.

Estudios arqueológicos.

En los mapas de sitios arqueológicos de Los Tuxtlas las laderas orientales están mayormente vacías, excepto por Piedra Labrada, un sitio conocido (o al menos a menudo aludido) y visualmente muy impresionante (p. ej. Andrle 1964, 122). Las investigaciones en la literatura publicada y el registro de sitios del INAH indican que ha habido poco interés en la región, y tal escasez es confirmada por el arqueólogo Mario Navarrete Hernández, un veterano de la arqueología veracruzana (comunicación personal, 2001).

Algunas tempranas exploraciones arqueológicas y etnográficas en Los Tuxtlas se deben a Blom y La Farge, quienes dejaron una agradable crónica (1926). Su viaje se extendió a las laderas orientales y su relación incluye una mención de Piedra Labrada, el único sitio prehispánico de la región que, como quedó dicho, figura en todos los mapas arqueológicos.

A la larga, Los Tuxtlas y las áreas inmediatamente al sur y al este fueron conocidos como la tierra de los olmecas, región clave para una importante pero aún enigmática eflorescencia cultural temprana que proviene aproximadamente del 1500 a.C. en adelante (Adams 1991, 46-75; ilustración 3). El trabajo de peso sobre los sitios olmecas comenzó en Tres Zapotes con Mathew W. Stirling en las décadas de los treintas y los cuarentas. Muchos aspectos de la interpretación de lo olmeca todavía están en revisión, incluso la idea de que se trataba de una "cultura madre", y se ha sugerido que sus fases verdaderamente tempranas todavía se encuentran ocultas en las montañas de Los Tuxtlas. Persisten lagunas en los análisis de los sitios individuales: respecto de Tres Zapotes, por ejemplo, todavía no existe, como Adams se ha quejado, un buen mapa del sitio. En mis visitas a Tres Zapotes quedé sorprendido al encontrar un gran humedal inmediatamente adyacente al sitio, al que no se le da ninguna importancia en la literatura. En general

hay muy poco tratamiento de los espacios entre los sitios, su contexto ambiental y sus áreas sustentadoras. Estos no fueron aspectos importantes de los paradigmas aplicados a las primeras interpretaciones de la historia prehispánica de las tierras bajas del Golfo.

En décadas recientes Santley y sus colaboradores han llevado a cabo interesantes excavaciones y un extenso reconocimiento de asentamientos prehispánicos sobre una gran diagonal noreste-suroeste a través de Los Tuxtlas, pasando el lago Catemaco por el oeste (Santley y Arnold 1996). Si bien el título del informe del reconocimiento implica una cobertura de todo Los Tuxtlas, las periferias de la región no están cubiertas. Este muy concienzudo trabajo está mayormente enfocado a sitios, cerámica y relaciones comerciales: hay pocas alusiones a los paisajes, fuera de ciertos datos básicos, y hay muy poca ecología -todo lo cual es nuestro problema; obviamente no era el de ellos.

Somos afortunados en tener columnas palinológicas extraídas de varias lagunas en la región, y un minucioso comentario contextual (Byrne y Horn 1989; Goman 1992). Ellas proporcionan algunas indicaciones importantes de flujo ambiental del holoceno y permiten deducciones muy interesantes acerca del desmonte y la agricultura prehistóricos. La paleoecología proporciona una espina dorsal de información para la historia ambiental; sin embargo, aún hay dificultades en la recuperación de datos de los estratos superiores en núcleos que podrían ayudar en la interpretación del cambio histórico.

Datos seleccionados.

Los materiales más importantes para este estudio han sido aéreos y fotográficos, tanto verticales como oblicuos. Ha sido posible revisar repetida y detalladamente la serie completa de fotografías aéreas verticales tomadas sobre Los Tuxtlas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en una escala de 1:20 000 en 1998 y 1999. Tenemos en marcha nuestro propio programa de reconocimiento aéreo y fotografía aérea oblicua.

La perspectiva aérea a menudo ofrece una vista privilegiada del paisaje. No sólo es estimulante, sino que también es cara y rara. Y hay algo más: un vínculo con el panóptico que fue diseñado para la vigilancia de los internos en las instituciones penales y hospitalarias del siglo XVIII. El análisis crítico de Michel Foucault de esta idea en *Discipline and Punishment*, y el "mirador" en la arquitectura colonial hispanoamericana aportan una apreciación adicional del significado de la vista desde arriba (Siemens 1997). Estos ventajosos observatorios fueron para unos cuantos y conferían poder. Cuando empleamos la cabina de un avión para reconocimiento tenemos un panóptico o mirador por excelencia, no porque confiera un gran poder inmediato, desde luego, sino porque proporciona información relativamente rara que puede ser fundamental para el análisis.

La vista aérea oblicua en sí misma es sólo una exageración de la visión normal del mundo que tiene el bípedo. Las imágenes obtenidas desde una perspectiva

tal son directamente legibles. Una fotografía vertical es otro asunto. Sus formas, tonos y texturas son de hecho símbolos que requieren de una clave. La secuencia en la que las fotografías son tomadas y la manera en que se sobreponen permiten una estereoscopía, que exagera instructivamente la tercera dimensión. Con una escala suficientemente grande y una buena resolución pueden examinarse detalladamente la ocupación humana y el uso del suelo.

Desafortunadamente todavía existe una distancia considerable entre lo que se puede ver a través del estereoscopio y lo que puede ser ilustrado en una pantalla o en una impresión. Las lentes con oculares azul o rojo pueden contribuir a resolver la tercera dimensión en imágenes especialmente proyectadas o impresas, pero la operación completa es engorrosa y un poco torpe para una presentación académica. No importa cuánta manipulación fotográfica o digitalizada se haga de una de las dos imágenes sobrepuestas, no se le hace justicia a la visual estereoscópica. Las ricas imágenes resueltas en la mente de la persona que escudriña a través del instrumento deben ser representadas verbalmente, por aproximaciones fotográficas aéreas oblicuas, por fotografías terrestres o por reducciones diagramáticas.

Paisaje.

La palabra tiene diversos significados. Puede ser tomada para denotar un conjunto muy material de características fisiográficas, incluidos los accidentes geográficos, las extensiones de agua y la vegetación, además de características culturales como caminos, cosechas y cercas. Estas características pueden ser trazadas planimétricamente en un mapa, medidas, y profusamente subdivididas, como en la especialidad ecológica llamada *ecología del paisaje*, y por ende hacerse muy útiles en la planificación del uso del suelo. En un análisis tal es probable que las regiones tributarias de los ríos sean las unidades de primer orden, una adyacente a la otra. Pueden identificarse condiciones como el uso excesivo y procesos como la erosión. Es probable que los sistemas sustentables sean el objetivo, y la reforestación sería una de las recomendaciones. Pero éste no es el sentido en el que *paisaje* se emplea aquí. En vez de ello, nuestro empleo ejemplifica lo que es más o menos común en la geografía humana actual.

Los geógrafos humanos habitualmente llevan a la gente a unos puntos privilegiados. En el animoso discurso que probablemente sobreviene, el concepto de *paisaje* se vuelve altamente verosímil, casi tangible. No está completamente fuera de lugar decir que paisaje es lo que llena el visor de una cámara en una atalaya o desde la compuerta abierta de una pequeña aeronave. El fotógrafo busca o reconoce una entidad particular sobre la base de su formación, intereses, sensibilidades o predisposiciones, y los objetivos de un particular estudio: puede resolver, digamos, un valle ocupado por pobladores de un determinado grupo étnico, o llanuras agrícolas limitadas por el desierto, cuadriculadas y verdeadas por el agua de la irrigación; o bien humedales marcados por vestigios rectilíneos de terrenos en relieve y canales de transportación prehispánicos; o quizás una hilera de cerros y

montañas poblados de dioses, o, en fin, un área desforestada tachonada de sitios ceremoniales y ocupacionales. El *paisaje* está siendo empleado como un concepto organizador.

En esta investigación de la historia ambiental de Los Tuxtlas el *paisaje* ofrece un medio para interrelacionar observaciones extraídas de muchos estudios ecológicos particulares. Es un marco de referencia dentro del cual pueden buscarse características o diagnósticos de la acción humana y natural a través del tiempo. A veces se le toma como un escenario, y a veces como el medio mismo para una expresión de diacronía.

Una definición así es obviamente contingente y subjetiva. Los resultados pueden ser considerados como algo construido. Se plantea la pregunta ¿el paisaje de quién? ¿El que describe un viajero aficionado, por ejemplo? ¿O el que describe el nativo empapado en la mitología y que vive muy limitadamente? Mientras que se analiza un paisaje, es útil que intentemos ser explícitos acerca de nuestro prejuicio propio, todo esto sin quedar paralizados por la relatividad.

Una metáfora provechosa para la definición, análisis y representación del paisaje es la del *texto*, bien tratada por los geógrafos Barnes y Duncan: un empleo tal del término, observan, incluye no sólo los textos reales escritos, sino también

> ...otras producciones culturales tales como pinturas, mapas y paisajes... Esta noción extendida de los textos se origina en una perspectiva claramente posmoderna, que les ve como constitutivos de la realidad más que una imitación de ella -en otras palabras, como una práctica cultural de significado más que duplicaciones de referencia... Tales prácticas de significado son intertextuales en el sentido de que incorporan otros textos culturales, y, en consecuencia, son comunicativos y productivos de significado. Dicho significado, no obstante, no es fijo de ninguna manera; más bien es variable cultural e históricamente, y a veces aun individual y momentáneamente (1992, 5-6; traducción del autor).

No es difícil considerar el diagnóstico o análisis del paisaje, y desde luego también la interpretación de fotografía aérea, como una *lectura* del paisaje. Este ha sido *inscrito* o, podría decirse, cargado de símbolos, por una sucesión de ocupantes. Además, una *lectura* como la nuestra está influida por otras *lecturas* (o se opone a ellas), tales como los informes del siglo XVI -por limitados que puedan ser-, como la fascinante descripción del acontecimiento volcánico de finales del siglo XVIII realizada por un observador externo, como el promocionismo local, y como el estremecimiento del ganadero ecológicamente sensibilizado sobre las laderas desforestadas.

Este es el *paisaje* común ahora en la geografía humana, más o menos, y en las disciplinas relacionadas: algo muy diferente del empleo del término por los especializados ecologistas del paisaje. Ambos sirven de explicación. El rigor de los científicos en el manejo de los datos ciertamente puede mejorar los estudios del paisaje en las humanidades y las ciencias sociales, haciéndoles poner los pies

en la tierra si fuera necesario. Y los científicos, a su vez, pueden sacar provecho de una consideración del factor humano.

Las corrientes interpretativas fluyen de un lado a otro a través de todo esto. Una línea de discusión se hace particularmente interesante aquí. Los geógrafos humanos solían distinguir muy claramente entre paisajes *naturales* y *culturales*: lo no tocado humanamente en contraste con lo impreso. Los geógrafos culturales de convicción berkeleyana de mediados del siglo sostuvieron que la mayoría de los paisajes eran en realidad paisajes culturales; que aun el bosque tropical era un artefacto. La reflexión subsecuente y nuevos datos han conducido a la afirmación de que sí, realmente existen pocos paisajes *prístinos*, lo cual ha afectado fuertemente la interpretación de paisajes en América antes y después de la llegada de los europeos. Recientemente éstas y otras generalizaciones sobre los paisajes han sido cuestionadas aún más. Los procesos naturales son vistos ahora como una explicación para mucho de lo que era considerado antropogénico, lo cual es especialmente interesante en el estudio de la historia del fuego. Podría decirse que los *paisajes naturales* están de vuelta, además de una nueva y quizás más modesta evaluación de la escala de la intervención humana y una valoración incrementada de las variaciones de lugar a lugar.

Lo que sigue son los paisajes que se han vuelto perceptibles, fascinantes e instructivos en Los Tuxtlas hasta la fecha, particularmente en sus extremidades orientales, y con respecto a la historia ambiental. No ofrecen nada como una cobertura contigua, pues están esbozados sobre la base de diversos criterios y en diversas escalas, y por lo mismo son difíciles de trazar en un mapa. Algunos se traslapan o están superpuestos en la realidad; uno bien puede servir como alternativa para otro. Algunos son conjuntos fácilmente visibles, pero otros deben ser deducidos a partir de indicaciones. Todos incorporan fases de la diacronía de la ocupación humana.

Reductos montañosos.

Los Tuxtlas son considerados generalmente como un solo macizo volcánico, pero incorporan una dicotomía geomorfológica básica: las grandes masas predominantemente andesíticas en reposo más antiguas y pesadamente divididas de la sierra de Santa Marta y el cerro de San Martín Pajapan, y la más reciente masa basáltica del volcán San Martín al noroeste y su circundante grupo de conos, depósitos de ceniza y flujos de lava relativamente frescos; ha habido erupciones en esta región noroccidental en tiempos históricos (Andrle 1964, 8-16; ilustración 1). No hay picos dramáticos como el Popocatépetl u Orizaba. Desde el suelo el horizonte es complicado en todas direcciones; en su mayor parte se ven desconcertantes crestas erosionadas y un terreno altamente accidentado que sólo se transforma en montañas prominentes si se le ve en mapas a escala reducida o desde perspectivas distantes (ilustración 4).

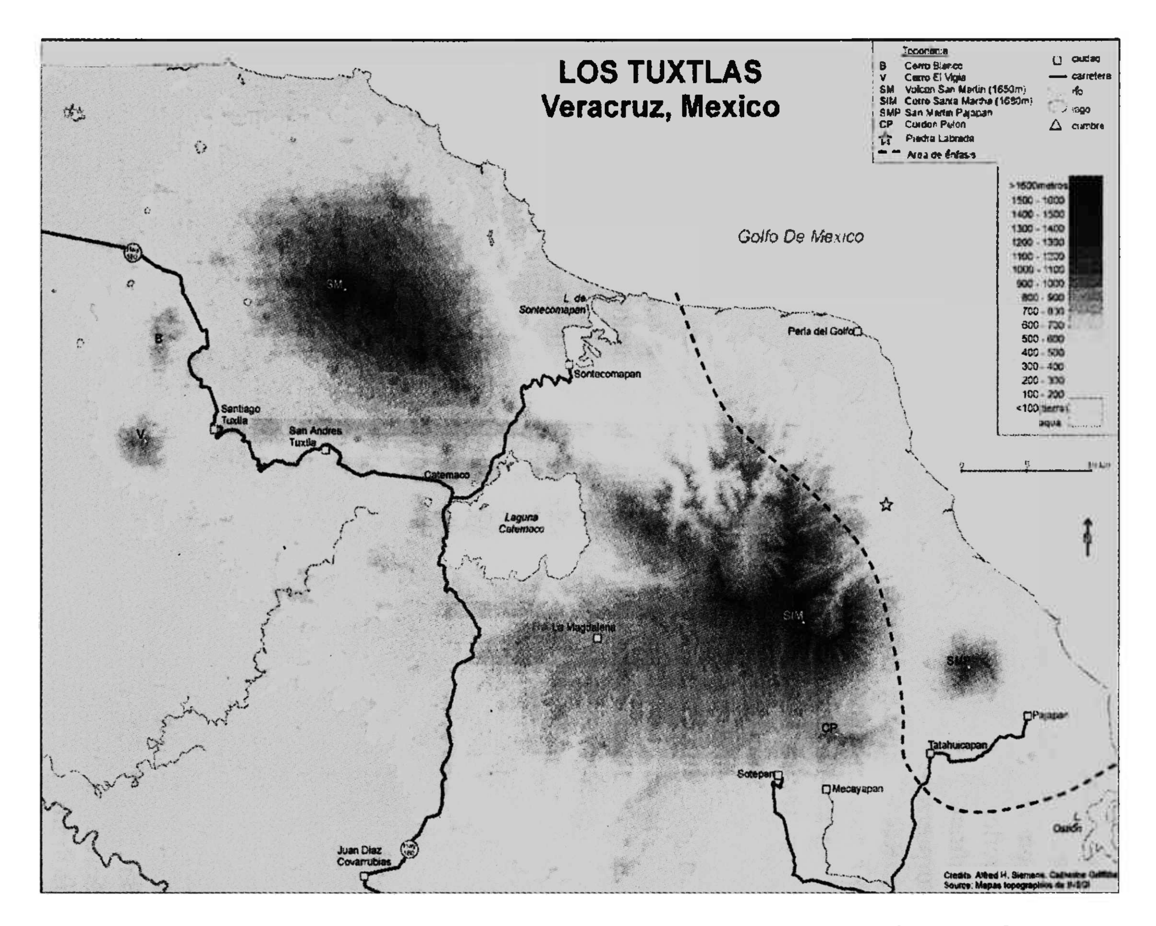


Ilustración 1: Mapa topográfico de Los Tuxtlas, con la zona de énfasis resaltada.
La toponimia está basada en la carta topográfica de INEGI 1:250 000 E15-1-4.
La zona volcánica más antigua se ve a la derecha; la más reciente, a la izquierda.



Ilustración 2: "Suiza veracruzana", captada por el autor en 1960.

Ilustración 3: El corazón de la cultura *olmeca* en el istmo de Tehuantepec y las lenguas prehispánicas según Adams (1991).

El subgrupo "Sierra Popoluca" es el designado por Foster en 1940.

Los núcleos más elevados de las dos subregiones volcánicas son lo más cercano a *paisajes naturales* a que se llega en Los Tuxtlas. La literatura general y específica sobre vulcanismo permite penetrar un poco en su dinámica natural. Bajo el estereoscopio se ve que el núcleo occidental todavía ha sido poco pisado en su mayor parte y tiene vegetación sin desbrozar. En sus partes más altas se ven claros dispersos en forma de abanico que muestran dónde han caído árboles. Diversos niveles y composición indican la dirección del flujo de lava y los depósitos de ceniza. A su vez, la variación en los materiales depositados y los accidentes geográficos y suelos sobre los que fueron depositados, además de matices microclimáticos tales como la variación estacional en la dirección de los vientos y la diacronía variable de sucesión botánica bajo todas estas circunstancias diversas, han conducido a una compleja biogeografía.

A lo largo de Los Tuxtlas los suelos se derivan en su mayor parte de materiales volcánicos. Hay diferencias de lugar a lugar en texturas, material orgánico y otras características, pero los suelos volcánicos, especialmente aquellos formados sobre materiales basálticos rejuvenecidos por recientes caídas de cenizas, son altamente productivos y han sido comprensiblemente atractivos, como en las áreas volcánicas de la meseta central de México. Bajo una cubierta de árboles estos suelos permanecen estables, pero una vez desbrozados quedan expuestos a la lixiviación y la erosión.

Las dos regiones volcánicas, la más joven al noroeste de la laguna de Catemaco con su única montaña principal, y la más vieja al suroeste con sus dos montañas principales, han sido conceptuadas, alternativamente, como un paisaje zonificado concéntricamente con respecto a la conservación (INECOL 1999, 84). Esta es una expresión de prominentes intereses contemporáneos, una descripción de lo que debe ser y lo que es; el conjunto completo es denominado a veces Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas. Este paisaje tiene tres núcleos, en las laderas superiores de las tres montañas principales, las cuales están consideradas como las más intactas biológicamente y las de más alta prioridad para la conservación. Luego hay una serie de zonas concéntricas que indican modificación humana sucesivamente más densa.

Los reductos centrales, aunque todavía arbolados en su mayor parte y con una considerable diversidad floral y fáunica subsistente, se ven indudablemente afectados por la cacería y la recolección y están expuestos a crecientes incursiones agrícolas provenientes de laderas abajo. Las suaves pendientes más bajas alrededor de las montañas están desforestadas ahora en su mayor parte; las laderas orientales nos son aquí de particular interés. Un frente de asentamiento desigual empuja ahora inexorablemente ladera arriba –una impresionante regla de medida generalizada de todo lo que está sucediendo en Los Tuxtlas ahora, preocupante para los académicos y para los habitantes (ilustración 4). La tierra arbolada restante pro-

mete cierta subsistencia y luego un medio de acumulación de capital, lo cual queda en conflicto básico con los imperativos de la ciencia y la conservación.

Una concepción adicional del *paisaje* afecta la interpretación de las laderas superiores de Los Tuxtlas. Aquí y en otras partes de México las tierras boscosas de montañas y barrancas han proporcionado refugio, un conjunto de recursos, una cierta seguridad, y lugares ocultos para rituales. Estos son los *refugios*, o *ecologías hostiles* de Aguirre Beltrán (1967). Este es un empleo expansivo del concepto de *paisaje* que ha servido en la elaboración de historias de pueblos indígenas, esclavos prófugos, bandidos y revolucionarios, y también aclara la distribución de ciertas plantas y animales -la desforestación se retarda en terreno accidentado. No obstante, es necesario hacer algunas salvedades. Una mirada detallada a las barrancas del Veracruz central, que ciertamente califican como *refugios*, revela que en realidad hay un desplazamiento relativamente fácil -para quienes se encuentran en condición física razonable- hacia, fuera de y a través de las barrancas por medio de una infraestructura de veredas vinculadas al sistema carretero que se desarrolla en las suaves planicies de más arriba (Millette 1994). Tampoco la ecología de estos *refugios* es tan hostil como podría parecerlo, pues las barrancas ofrecen un conjunto de recursos que los primitivos pobladores o quienes efectivamente estuviesen escondiéndose podían apropiarse (Servín Segovia 2000, 143-149). Puede ser que estas salvedades se apliquen también a Los Tuxtlas.

Queda claro que Los Tuxtlas, en particular su región suroriental, fueron el contexto de varios conflictos en el siglo XIX y principios del XX (Blom y La Farge 1925/86, 38-39, 79). Bandidos, revolucionarios y protagonistas políticos de diversas clases encontraron refugio allí, a menudo tratando brutalmente a los habitantes indígenas y generando sentimientos en contra de los forasteros. Al mismo tiempo, la topografía altamente accidentada ofreció refugios naturales a esos mismos habitantes, de modo que también los protegió:

> Los popolucas quedaron atrapados en el tráfago de la revolución y se aprovecharon alternadamente de los rebeldes y el gobierno devolviendo el golpe a ambos, cooperando con uno u otro, dependiendo de quién pareciera ofrecer mayor seguridad (Foster 1942, 14).

En la actualidad la población indígena del cuadrante sureste de Los Tuxtlas está conociendo el expansionismo del mestizo. Hay conflictos serios, principalmente por la tenencia de la tierra. Y hay rumores de drogas y armas. Antes de aventurarme en esta región por tierra, recientemente, fui advertido de esta situación de ilegalidad. He escuchado en diversos momentos estas oscuras versiones de los lugares periféricos de las tierras bajas: hace años respecto de la recientemente colonizada cuenca superior del río Candelaria en Campeche, luego en el Petén, y no hace mucho respecto de la Selva Lacandona. De este modo se han convertido en verdaderos paisajes del miedo.

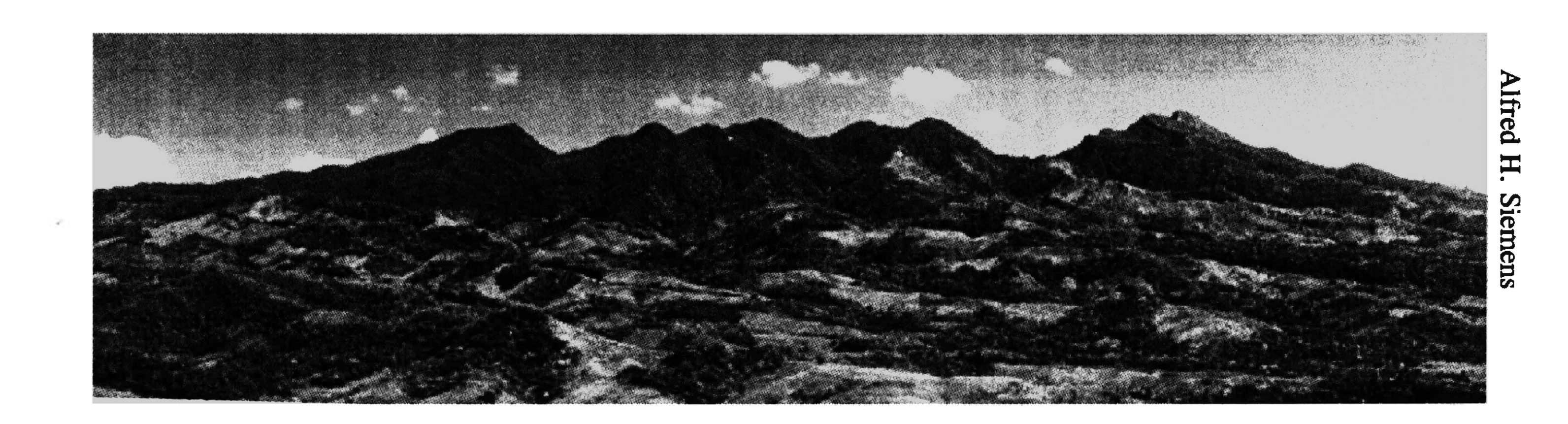


Ilustración 4: Vista del cerro Santa Marta desde el oeste, en la que se puede apreciar la base de una montaña volcánica.

También se nota la extensión del desmonte, lo cual es un hecho crucial y también preocupación de habitantes y observadores ajenos.

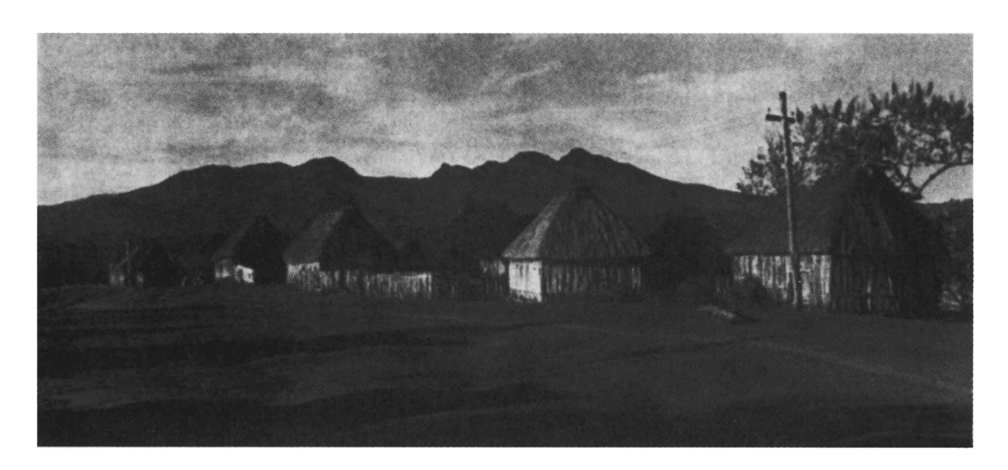


Ilustración 5: Calle principal de Soteapan, una aldea popoluca, según Foster (1942).

El cerro Santa Marta queda al oriente. Compárese con la ilustración 4.

Ilustración 6: La Magdalena en 1998, con el oeste hacia arriba.

Es un asentamiento ya urbanizado. La selva que antes cubría toda la zona ha sido desplazada por potreros.



Ilustración 7: Cerco vivo.

Ilustración 8: Desmonte incipiente sobre las faldas norteñas del cerro Santa Marta, captado por el autor en 1962.
Se ubica apenas al sur del mar, que queda a la derecha.



Ilustración 9: Un paisaje de pastoreo visto de cerca en 2001.

Ilustración 10: Los principios de la colonia La Magdalena, captados por el autor en 1962.
Compárese con la ilustración 6.

Remanentes del paisaje indígena.

George Foster, el etnógrafo, evoca el paisaje de los popolucas a principios de los cuarentas. Su monografía se originó en su tesis doctoral y provee también alguna *geografía cultural* de la época y algo de ecología; ciertamente evoca un paisaje. Después de todo, estuvo titulado en geografía en la Universidad de California y Carl Sauer figuró en su comité de doctorado.

Foster identifica cuatro subdivisiones lingüísticas entre los popolucas. La primera, la más grande, a menudo aludida como mixe-zoque, comprende la lengua se habla dentro de un óvalo oriente-occidente de terreno montañoso, la región que más nos interesa aquí (ilustración 3). Las otras tres lenguas -¡mutuamente ininteligibles!- se hablan en las tierras bajas al sureste. Los popolucas, desde luego, viven entremezclados con mestizos desde los cuarentas y aún más hoy día. La ubicación verbal de Foster es mejor que su único mapa:

> Sobre las laderas sureñas y orientales de [Los Tuxtlas], más allá de Catemaco, se encuentra la Sierra Popoluca, comprendiendo cerca de veinticinco pueblos y rancherías dispuestas en elevaciones desde 400 hasta 3000 pies.... La conciencia de la unidad lingüística y la propiedad del área son la justificación del término... La región total no es grande, y toma de tres a cuatro días de cabalgata trasladarse desde el pueblo más occidental, Sancuabital, hasta el más oriental, Piedra Labrada (Foster 1942, 4; traducción del autor).

El paisaje de la Sierra Popoluca está dominado al este por los irregulares vestigios del cerro de Santa Marta (ilustraciones 4 y 5). Los pueblos se encuentran mayormente sobre lomas, pero encontramos muchas indicaciones de sitios habitacionales prehispánicos sobre los cerros de las laderas orientales también. Los trazados de los pueblos son lineales, y las casas de techumbre de paja y palos. "Veredas lodosas y a menudo escarpadas" (Foster 1942, 6) constituyen la infraestructura del transporte. Las muy calumniadas veredas pueden en realidad integrar una red muy funcional, y proporcionan el medio por el cual un *refugio* del tipo descrito por Aguirre Beltrán puede ser al mismo tiempo mantenido como tal y hecho razonablemente transitable para quienes conocen el terreno.

Las tierras sustentadoras de las comunidades indígenas varían en elevación: las implicaciones pasadas y presentes que esto presenta para cultivar están siendo examinadas actualmente por José Luis Blanco. Foster menciona el suelo rojo de laterita que colorea los paisajes indígenas al sur de la sierra de Santa Marta y observa milpas multicultivadas, mantenidas a cierta distancia del pueblo debido a los numerosos cerdos merodeadores. Los cultivos se rotan sobre tierras de tenencia comunal; Foster tiene una excelente sección acerca de cómo son asignadas estas tierras comunales. Dicho cuidado y sutileza dan peso al estudio completo. El café había sido la innovación modernizadora a principios del siglo XX. Foster lo encontró plantado en tierra boscosa, bajo sombra de árboles silvestres. Este es uno de las trillados engaños visuales de la región del café, que a distancia y desde el aire parece un bosque. Maíz y café subían gradualmente a los bosques de pinos

donde había pocos campos. "Pocos paisajes son más atractivos al ojo que los habitados por los popolucas" (Foster 1942, 11).

Foster supone una continuidad histórica en este paisaje porque había encontrado a la mayor parte de las comunidades actuales en los antiguos documentos coloniales. "Aparentemente, en la época de la conquista, las poblaciones se habían agrupado y ajustado a las potencialidades de la tierra, y el delicado equilibrio que se supone prevaleció no fue roto por los españoles" (Foster 1942, 7). Su afirmación sobre "el delicado equilibrio" parece ahora algo superficial y demasiado respetuosa de la ecología indígena en vista de que lo que hemos llegado a comprender sobre ecologías indígenas en América en general; muchas veces se hicieron dependientes de restricciones territoriales y otras presiones –como en Los Tuxtlas.

¿Qué queda del paisaje indígena que se deriva de Foster y de los breves comentarios al paso de Blom y La Farge? En nuestros propios viajes recientes a través de Los Tuxtlas surorientales pudimos identificar vestigios de cultivos diversos y entrelazados, enfrentados al homogéneo cultivo comercial de maíz en amplia escala que se está afirmando en la región. En fotografías aéreas verticales la parchadura peculiar del cultivo de roza-tumba-quema se extiende sobre gran parte del territorio de la Sierra Popoluca. En sus pueblos se observan todavía algunas techumbres de paja. Del trabajo de José Luis Blanco es patente que hay en los cultivos, o había hasta hace poco, una adaptación altitudinal. También menciona una cosmografía que reforzaba y reflejaba las relaciones tradicionales de la gente con su tierra (comunicaciones personales, 2000-2001). Todo esto ha resultado crecientemente susceptible a la modernización –desde luego– y a los desplazamientos debidos a las presiones de la migración interna y los conflictos políticos, además de la globalización de la producción agrícola en general. El análisis del paisaje es una forma de captar lo que ha ocurrido.

Indicios históricos en el paisaje.

Durante el análisis de fotografía aérea vertical, esencial para este ensayo, la morfología de la tenencia de la tierra es visualmente protuberante. Estas son las líneas más fuertes en la mayor parte de las imágenes, y de hecho proporcionan indicaciones claves en cuanto a cómo y cuándo, y por quién y dentro de qué términos sociales y políticos de referencia, fue ocupada la tierra. Todo esto es muy útil para una historia ambiental.

La siguiente discusión hará énfasis en Los Tuxtlas orientales. Las áreas urbanas serán dejadas aparte, además de las tierras de caña y tabaco, no porque la morfología de la tenencia no ofrezca muchas indicaciones en tales sitios, sino porque eso nos alejaría demasiado del objetivo último, que es la interpretación de tierras recientemente desbrozadas en la periferia oriental.

En un análisis que se concentra sobre vestigios prehispánicos podría darse la tendencia a descartar la sobrecarga histórica, pero su morfología sí señala conti-

nuidades y discontinuidades y por ende eso puede aprovecharse. Las líneas que nos ocupan fueron logradas con mucho esfuerzo; fueron los resultados de generaciones de vidas de trabajo. Reflejan logros y decepciones individuales, además del destino de comunidades enteras. Son defendidas; la transgresión puede ser peligrosa. Un análisis de los linderos de las propiedades y del uso actual de la tierra realizado por un forastero puede ser una empresa incómoda, resentida por los propietarios, en vista de que seguramente hay discrepancias entre lo legal y lo observado, entre lo que está ocupado o cultivado en realidad y lo que indican los registros catastrales o de impuestos.

La configuración más llamativa de la tenencia de la tierra a medida que uno se desplaza hacia el este a través de Los Tuxtlas es la rejilla cuadricular, y eso es inmediatamente evocador para alguien que tenga una formación en el oeste norteamericano. El célebre historiador y geógrafo John R. Stilgoe tiene una explicación de su significado en su *Common Landscape of America, 1580-1845* (1982, 99-107). Es una forma de subdividir la tierra fisiográficamente insensible pero altamente pragmática para la gente con prisa. Fue aplicada en Norteamérica de fines del siglo XVIII en adelante casi en todas partes al oeste de los Apalaches y los Grandes Lagos. Es una de las marcas icónicas de Norteamérica desde el aire: subdivisiones del terreno rigurosamente cuadriculadas, con sólo una que otra corrección geométrica ocasionada por la curvatura del orbe terrestre, e interrupciones por ríos y autopistas, y así hasta que se pierden en el horizonte.

En Los Tuxtlas orientales fue el expediente común de los planificadores e ingenieros que anticipaban el desmonte y la colonización o la regularizaban después del hecho. Hasta ahora sólo hemos tenido acceso limitado a los registros del proceso actual de agrimensura en esta región: las decisiones, coacciones o conflictos implicados en el cumplimiento de esta regularidad -José Luis Blanco nos ha proporcionado un buen inicio (1990).

En la Norteamérica occidental, como aparentemente en Los Tuxtlas también, la cuadrícula y su vocabulario legal codificaron la nueva ocupación, contribuyeron a obliterar reclamaciones previas y, expansiva, aún agresivamente, cortaron ecosistemas transversalmente. En este contexto las particiones no se pueden planificar cuidadosamente en función de laderas, suelos y fuentes de agua como los agricultores lo han hecho normal y meticulosamente en muchas otras partes del mundo desde que la agricultura comenzó, sino que, en cambio, las unidades productivas se ven moldeadas fortuitamente. No puede evitarse la imagen del destino de los nuevos pobladores, determinado rápidamente con una escuadra sobre algún tablero de dibujo y con la distribución de las parcelas mediante un sorteo. Los caminos a menudo se hacen siguiendo el patrón, quizás no tan rigurosamente en Los Tuxtlas como en las Grandes Planicies, pero sí lo suficientemente como para perjudicar el acceso a muchas tenencias. El asentamiento nuclear de un grupo es notoriamente difícil en el contexto de la cuadrícula. En las partes re-

cientemente pobladas de Los Tuxtlas se ha requerido superponer zonas urbanas cuadriculadas sobre el modelo más grande, siendo el primero tan arbitrario como el segundo. Esto sucede a menudo en terrenos ondulados o aun abruptamente empinados, como en el caso de la comunidad de La Magdalena, donde una serie dispersa de casas de la década de los cincuentas a lo largo de un camino fue "urbanizada", o racionalizada sobre una cuadrícula, en los setentas (ilustración 6). Las residencias en la cima de la colina disfrutan de la brisa y una vista; aquéllas de más abajo tienen problemas de drenaje y mosquitos. Las calles que suben y bajan, en vez de rodear, requieren profundos cortes y facilitan la erosión. Sin embargo, la tierra y los lotes residenciales pueden ser trazados rápida y precisamente sin ambigüedades, lo cual pesa más que otras inconveniencias. Debe recordarse que la inseguridad en la tenencia tradicional de la tierra ha sido la aflicción del México rural y de muchas otras regiones de América, donde las particiones pueden ser ecológicamente razonables y estar inmersas en la tradición pero no están trazadas en un mapa y carecen de claridad legal.

La morfología de la tenencia de la tierra en Los Tuxtlas orientales plantea otras cuestiones, bosquejadas aquí en respuesta a indicaciones visuales. Algunas de las quemas en la orilla de los desmontes están circunscritas rectangularmente, indicando un cierto manejo del fuego, pero en otros lugares los incendios se han escapado, lengüeteando una ladera hasta algún reborde donde seguramente fueron detenidos por un viento que surgió del otro lado, dejando una orilla irregular, ondulada. A lo largo de algunos de los márgenes de asentamiento en la parte suroriental de Los Tuxtlas se deja ver la marca apolillada de los cultivos alternos, o sea, los contornos de campo irregulares con una gama de tonos pertenecientes a todo, desde el maíz cultivado hasta el bosque bajo renacido. Si se hubiera podido volar sobre nuestro "*Rub al-Kahli*" en la época prehispánica, la tenencia agrícola bien pudiera haberse parecido a eso. A veces, actualmente, los contornos de campo irregulares están dentro de una cuadrícula, como si hubiera un esquema oficial al cual los agricultores, quizás indígenas mezclados entre los nuevos mestizos, todavía no se adaptan. Puede señalar un acomodo gradual del usufructo a la propiedad.

Las cuadrículas a veces se encajan dentro de cuadrículas: las cuadrículas contextuales de un kilómetro encierran mayormente tierra de ganado; parecen representar alguna adaptación a su escala. Las subdivisiones rectilíneas y conformes dentro de ellas encierran a menudo tierra cultivada, o sea pastizal mejorado o cosechas. El implemento agrícola moderno, mecánico y arrastrado, también afecta la morfología, aquí como en otras partes, cuadrando los rincones de los campos y dejando estrías en los campos mismos, que contrastan con los campos más irregulares todavía cultivados con implementos manuales.

Hay algunas llamativas indicaciones de subdivisión de tierras ecológicamente articulada al sur de la sierra de Santa Marta: tenencias en forma de franja, dise-

ñadas, al parecer, para proporcionar acceso razonablemente equitativo a una sucesión de ecosistemas, como, digamos, entre río y espinazo. Aún más curiosos son los cambios en la orientación de un modelo rectilíneo o en la dirección de una cuadrícula, que probablemente indican una sucesión de iniciativas en la ocupación.

A medida que madura la tenencia los linderos de las posesiones se hilvanan cada vez más firmemente con cercos vivos. Estos se desarrollan a partir de delgadas líneas de árboles jóvenes y llegan a formar amplias filas de densas copas redondeadas (ilustración 7; también ilustración 16). Están apenas comenzando en las tierras recientemente desmontadas, pero ya dominan áreas ocupadas por largo tiempo, especialmente en Los Tuxtlas suroccidentales. Donde se requiere de una racionalización para la agricultura mecanizada comercial estos cercos pueden volverse restrictivos, como en el caso de los setos vivos británicos. En algunas partes de Inglaterra dan un encanto particular a muchos paisajes y contienen ecologías muy ricas, pero también ocupan demasiada tierra y se impide la ampliación de escala requerida al modernizar la agricultura, así que tienen que ceder lugar (Bryson 1993). La génesis de los cercos vivos en Los Tuxtlas ha sido de gran interés para los investigadores: las especies de árboles que pueden ser utilizadas, el uso subsiguiente de este recurso de madera, la ecología de estos cercos, las comunidades de plantas y animales que acomodan, los refugios y puntos de descanso que proporcionan a la fauna (por ejemplo Guevara y Laborde 1997).

Paisajes recientemente despejados.

Durante los reconocimientos aéreos del autor a principios de la década de los sesentas se veía que el bosque llegaba bastante cerca del mar sobre las periferias norte y este de Los Tuxtlas, pero la ocupación de más tierra estaba poniéndose en marcha (ilustración 8). En el reconocimiento aéreo más reciente se ha hecho aparente que, en estas mismas áreas, las primeras edificaciones en terrenos recién desmontados se han convertido en apreciables comunidades cuadriculadas, rodeadas de potreros y algunos campos de maíz entre ellas, con unos cuantos caminos de terracería y algunos vestigios irregulares de bosque. El frente principal, sobre los márgenes norte, este y sureste, se ha alejado ladera arriba. Aquí de nuevo está el hecho central ecológico de estas tierras altas. Capturado en imágenes o porcentajes, o en cartografía diacrónica, no deja de impresionar.

Paisajes de pastoreo.

Varios paisajes siguen al desmonte: emergen no tanto como entidades diferentes y persistentes sino más bien como construcciones sucesivas basadas en diversos énfasis conceptuales. A golpe de vista, en Los Tuxtlas orientales se tiene hoy un paisaje dominado por potreros, hasta en un 80 o 90% de su superficie: verdaderamente, un paisaje de pastoreo (ilustración 9). Este incluye en particular el extenso terreno de las grandes colonias de La Magdalena y Perla del Golfo,

pero también tierras en los diversos ejidos de la región (aunque todavía no están tan dominados por los potreros), e indudablemente las dispersas propiedades privadas, los ranchos.

Unos cuantos árboles aislados y algunos troncos en putrefacción permanecen en este paisaje. Evidentemente estos últimos, si son de madera dura, pueden durar décadas. Los corrales, a veces llamados *ordeñas*, son las instalaciones centrales, a las que los animales pueden ser llevados para inventario y tratamiento y donde las vacas son ordeñadas cada día. Las cercas de las grandes propiedades son probablemente de alambre de púas más que de árboles vivos. Una cercana fuente de agua es obviamente importante; en este caso puede tratarse de un arroyo alimentado por un manantial. Las decisiones de localización con respecto a las instalaciones de los ranchos tienen que ser tomadas dentro del marco ambientalmente arbitrario de la cuadrícula. La lozanía del pasto y los tonos correspondientes en las fotos áreas varían no solo con las temporadas y con la introducción de pastos mejorados sino, marcadamente, con la estrategia de rotación de pastizal.

De los ganaderos uno oye hablar ya de la reducción de capacidad en los pastizales establecidos en décadas recientes, lo cual es común en tierras tropicales desmontadas primero para la agricultura y luego trasladadas a la ganadería: el pastizal, con el tiempo, disminuye en calidad. A través de las pendientes de los potreros montuosos el ganado deja su marca distintiva, las *veredas de vacas,* que abren en el suelo heridas que conducen a erosión y hundimientos.

La agricultura restante no debería dejarse de lado en esta discusión (Perales Rivera 1990). Los cultivos de subsistencia siempre fueron parte de las etapas tempranas del desmonte de estas tierras, y persisten, más en los ejidos que en las colonias y propiedades privadas individuales. El chile es una cosecha comercial y los árboles frutales son ubicuos. El ganado mismo se cría principalmente para obtener animales jóvenes vendibles para carne y, en un menor grado, leche para el consumo doméstico, la producción de una limitada cantidad de queso, o la entrega de leche a una planta de condensación.

Muchos aspectos de esta ganadería de tierra montuosa de escala modesta y dentro del contexto de la cuadrícula se vuelven más claros si se les compara con la ganadería más tradicional de las tierras bajas tropicales mexicanas (Siemens 1998). La cuna de la ganadería del Nuevo Mundo se encuentra en estas áreas (p. ej. Doolitle 1987): enormes estancias han dominado sobre los humedales en las tierras bajas y sus márgenes desde los antiguos tiempos coloniales hasta el presente, a pesar de la reforma agraria. En las tierras bajas costeras, desde Tamaulipas hasta Tabasco, la mayor parte de la ganadería tiene lugar sobre un perfil microtopográfico. Los humedales están en la base, y la superficie se levanta muy gradualmente por los márgenes de éstos, susceptibles a inundaciones estaciónales, hasta los vecinos lomeríos. La ganadería se mueve anualmente hacia arriba y hacia abajo de este perfil, dando acceso a los biomas adecuados, lo cual es o fue

asegurado en las grandes estancias individuales tradicionales, o se lograba con estancias sucesivas en altitudes variadas. El corral u ordeña y los cercos tienen una geografía diferente en estas tierras bajas que en los lomeríos cuadriculados. Usualmente se les coloca en elevaciones topográficas para quedar a salvo de las inundaciones y también capturar la esporádica brisa. Si se rasca el suelo se encuentran fragmentos de cerámica, ya que éstos fueron puntos importantes para el asentamiento prehispánico. Es probable que los potreros tengan forma poligonal, pero no suelen estar cuadriculados, y el alambre de púas es la norma para los linderos largos. Los animales son similares: cruzas de doble propósito de razas europeas e indobrasileñas.

En años recientes los terrenos ganaderos de las tierras bajas han sido modificados por el drenaje, irrigación por bombeo y diversas otras maneras de aprovechar mejor las partes más bajas. Permanecen verdes durante la época de secas y son excelentes para la engorda del ganado joven. Los canales de drenaje se cortan para reducir el tiempo de la inundación y se instalan bombas para irrigar ligeramente las partes más altas y así, por estos diversos medios, maximizar la utilidad de los humedales y sus márgenes. Sin embargo, el ritmo anual ambiental persiste y los ganaderos mantienen una adaptación básica hacia él. También, desde luego, hay ranchos ganaderos modestos en estas regiones, a menudo sobre tierras montuosas que colindan con los humedales, y éstos están limitados en modo similar a lo observado en Los Tuxtlas.

Las explotaciones ganaderas recientemente establecidas en relieves altamente accidentados y dentro de los límites de una cuadrícula, como en Los Tuxtlas, no pueden manejarse tan sustentablemente, es decir, en armonía con un ritmo estacional que incluya una inundación anual enriquecedora y depuradora. La calidad de los pastizales pronto disminuye, y son virtualmente inevitables el sobrepastoreo, la erosión inducida por el ganado y el eventual hundimiento del suelo.

Frontera.

Una construcción antecedente o complementaria del *paisaje de pastoreo* surge fácilmente de una investigación del proceso de asentamiento reciente en Los Tuxtlas orientales. Las narraciones de este proceso fueron obtenidas en dos colonias que se remontan a la década de los cincuentas. José Luis Blanco y este autor escucharon un impresionante ejemplo en la comunidad de La Magdalena en enero de 2001 (ilustraciones 6 y 10). Se complementa con otra crónica -no tan impresionante pero sí útil en diversos aspectos- obtenida en Perla del Golfo hace una década (Blanco 1990). Están apoyadas por diversos otros documentos ya disponibles, particularmente un muy útil informe sobre el uso de suelo en Perla del Golfo (Perales Rivera 1990), y seguimos buscando más.

Las rendiciones o representaciones del desarrollo de estas colonias comparten diversos temas con nuevos asentamientos de otras partes de América, por ejemplo el Canadá occidental o el sur de Brasil. En la América sajona la morfolo-

gía y la retórica del *pioneering*, la epopeya de los "pioneros" son partes importantes de una herencia continental común. En América Latina esta herencia no es tan central. Aparece, principalmente, en algunos de los márgenes de los viejos grandes núcleos poblacionales, pero aun así tal herencia es útil para la explicación de lo que se observa en esos márgenes.

El desmontar la tierra montuosa sobre los flancos de los volcanes orientales de Los Tuxtlas fue un logro del *pioneering*, en el que la tierra cultivable fue *ganada* a la selva. Hay un callado heroísmo acerca de todo esto: personas muy apremiadas que encuentran tierra donde pueden, y se esfuerzan, con poca información y recursos, en construir granjas y comunidades.

La información acerca de tierra disponible, tal y como se escucha una y otra vez en México, llega de alguna manera a algún lugar de las tierras altas densamente poblado y con pocas perspectivas. La información seguramente es limitada y engañosa; pero otros, de un mismo círculo de familiares o de una misma comunidad, ya han ido y han enviado noticias favorables. ¿Quién querría admitir que había tomado su decisión bajo una luz inadecuada? Los que se van buscan gente en la que puedan creer, y bien pueden ser engañados una vez o dos antes de lograrlo. Es probable que la narración de todo esto tenga una cronología vaga y se ilumine con anécdotas. La jornada de los hombres que llegaron de Puebla para establecerse eventualmente en La Magdalena, al sureste de la laguna de Catemaco, se inició en vehículo y luego continuó a pie a través del denso bosque. La emoción invade el recuento de los senderos húmedos, el cerrado cánope del bosque y los animales salvajes que podían ser cazados y asados en el campamento por las noches. Los colonos de Perla del Golfo cuentan los problemas que tuvieron al determinar de quién era la tierra a la que aspiraban, exactamente cómo iban a ajustar sus tierras alrededor de una hilera de ejidos ya otorgados a comunidades indígenas. El oyente queda impresionado por la información viciada y la laxa administración oficial, los encuentros fortuitos, los escapes justos de algún desastre, el puro azar -o la guía divina, si se cree en ella- que marcan los destinos de familias, comunidades y regiones enteras.

Los primeros desmontes, viviendas y edificios marginales de lo que se convertiría en La Magdalena fueron ubicados de acuerdo al mejor entendimiento de la gente. Se hizo un camino desde Benito Juárez sobre la ribera de la laguna de Catemaco a finales de los setentas, y algo que el informante llama urbanización fue aplicado al temprano grupo de viviendas. Fueron reagrupadas mediante lo que siempre parece ser un expediente bastante burocrático, una rápida solución sobre la mesa de dibujo: otra cuadrícula. Ya nos hemos referido a la lotería de la ubicación dentro de ese contexto.

Similar proceso de localización temprana y subsecuente "urbanización" y desarrollo de una comunicación con el mundo externo se reporta desde Perla del Golfo. Un largo y difícil camino de temporada de secas serpentea hacia el norte

desde Tatahuicapan para conectar una hilera de comunidades y finalmente a Perla del Golfo (ilustración 1). Durante décadas el único acceso y transporte comercial práctico fue mediante lanchas de motor que salían de Sontecomapan y de otros puntos de la costa, y así es todavía la conexión más fácil y más rápida. Durante décadas los pobladores de la extremidad nororiental de Los Tuxtlas han soñado con la carretera que los vinculará con un mercado, servicios de salud y escuelas, en este caso con Coatzacoalcos, como se los han prometido: el sueño común en nuevas poblaciones marginales.

La narrativa del *pioneering* se desenvuelve típicamente a través de las fases del desarrollo económico: así es como comenzamos, como luchamos; así es lo que hemos logrado hasta ahora y lo que podemos esperar. En La Magdalena los cultivos de subsistencia importaban primero, obviamente. En los sesentas el café adquirió importancia, las cosechas eran llevadas a lomo de caballo y las ganancias eran a menudo invertidas en terneras. El café decayó aquí como en otras partes del México tropical de los ochentas. Ahora la producción se concentra en el ganado, incluyendo alguna ordeña de subsistencia y venta en las comunidades vecinas y entregas a una planta de leche condensada. Localmente se cultivan algunas frutas y legumbres, pero la mayoría de los consumibles son llevados por camiones. Algo similar se informa de Perla del Golfo. Aunque los vínculos con los mercados eran más difíciles allí, el chile se convirtió en un cultivo comercial razonablemente aceptable. El resultado final y el aspecto dominante son los potreros.

Las palabras que rodean este proceso de asentamiento son útiles históricamente, pero apenas pueden ser aceptadas en el lenguaje contemporáneo. La demonización de la vaca y del fuego de los colonos ha vuelto difícil el sostener una caracterización de paisaje en esos términos idealizados. Los mismos "pioneros" a veces sienten que necesitan ser calificados. Uno de los informantes en La Magdalena, cuya conciencia ecológica fue cultivada desde hace mucho tiempo, moderaba su orgullo con pesar por la erosión, la disminución de la vitalidad de las pasturas y "nuestra difunta selva". De modo que no importa que este ensayo haya comenzado con el objetivo de sacar provecho y no censurar. Los aspectos preocupantes de lo que se observa en Los Tuxtlas orientales se imponen por sí mismos.

Paisajes antiguos emergentes.

La remoción del bosque ha levantado un tapete. Los potreros resultantes revelan mucho acerca de la ocupación y uso del suelo más tempranos –más allá de las habituales y breves referencias ocasionales sobre el sitio de Piedra Labrada (ilustración 11). Los paisajes prehispánicos que pueden ser deducidos en las periferias orientales de Los Tuxtlas resultan ser nuevas adiciones a la cartografía arqueológica mexicana. Y también ilustran el producto de la aplicación de un tipo de evidencia y un concepto organizador particulares, todo esto como contribución a la historia ambiental.

Sitios.

Durante el reconocimiento aéreo se hicieron evidentes numerosos centros ceremoniales. Son grupos de montículos de unos diez a veinte metros de altura dispuestos en cuadrado -nada difíciles de reconocer y localizar (ilustraciones 12 y 13). No se ha hecho ningún intento por distinguirlos en cuanto a sus dimensiones o características especificas; esto necesitará esperar a los estudios especializados. Cada sitio se funde con ondulaciones cada vez menos distintivas, que harían de cualquier juicio fundado en la simple base de evidencia aérea una ilusión en cuanto a dimensiones. Es imposible ignorar los frecuentes vestigios paralelos de canchas de juego de pelota; sugieren algunas interesantes posibilidades que tendrían que ser probadas en algún programa de excavaciones. Se ha conjeturado que, en vista de que se cree que el juego sustituyó a la confrontación militar directa, "la frecuencia y distribución de las canchas pueden ser usadas como una medida sustituta de la centralización en la estructura política. En el nivel regional, los sistemas políticos altamente centralizados deberían carecer de canchas, en tanto que en contextos descentralizados los juegos de pelota deberían figurar en la mayoría de los centros" (Santley *et al.* 1991, 17; traducción del autor). Entonces, hay un indicio, basado en la muy burda morfología de los sitios, de que bajo la *frontera* reciente subyace una *frontera* prehispánica.

Adicionalmente ofrecemos una hipótesis propia respecto de los sitios ocupacionales, sobre la base del trabajo realizado en el Veracruz central (Siemens 1989). La prospección arqueológica de superficie, el medio usual de indagar en dichos sitios, implica cortes transversales de campo altamente laboriosos, como en el caso de la prospección de asentamientos que fue hecha en la "gran diagonal" de Los Tuxtlas (Santley y Arnold 1996). También está rodeada de problemas de muestras: ¿qué tan bien puede representar a toda una estratigrafía la cerámica recolectada en la superficie?

En el Veracruz central se encontró que los lomeríos de las tierras bajas fotografiados desde el aire y a la hora adecuada podían revelar no sólo líneas que pudieran ser interpretadas como linderos de campo sino también enjambres de manchas más claras que parecían representar las habitaciones de asentamientos completos (Siemens 1989). Fragmentos hallados en la superficie y leves prominencias en distintos lugares corroboraron la presencia de habitaciones.

Se recurrió a algo similar en la interpretación de la fotografía aérea vertical de Los Tuxtlas orientales. Se pudieron detectar ligeros, discretos borrones sobre la superficie irregular de ciertas alturas, particularmente en interfluvios, y sobre tierras recientemente desmontadas o trabajadas (ilustración 14). De uno de esos conjuntos surgió una colección de tiestos. El arqueólogo Mario Navarrete Hernández, que tiene muy extensa experiencia de campo en Veracruz, los reconoció inmediatamente como utensilios domésticos con suficientes elementos indicadores como para aventurar una ocupación durante el periodo Clásico temprano a tardío,

ca. 300-600 d.C. (2001). Nos hace falta una buena cantidad más de pruebas de campo del mismo tipo para las laderas orientales.

En vista de nuestro propio y prolongado interés por los humedales (p. ej. Siemens 1989, 1998), era lógico prestar alguna atención a los humedales dentro de e inmediatamente alrededor del macizo volcánico de Los Tuxtlas. De los márgenes orientales uno puede mirar ladera abajo hacia los márgenes de Laguna de Ostión. Están estriados por vestigios lineales de canalización, pero no muestran nada como el llamativo diseño visual de los campos elevados que son comunes en los márgenes de los humedales en otras partes de las tierras bajas del Golfo.

Uno asocia casi automáticamente cultivos de roza-tumba-quema a las tierras desmontadas alrededor de estos sitios ceremoniales y posiblemente ocupacionales prehispánicos. Pero William M. Denevan ha formulado recientemente una enérgica advertencia a este respecto sobre las tierras tropicales montuosas y boscosas de la Amazonia, la cual es aplicable a tierras de este tipo en otras partes de América Latina (2001, 115-132). Cualquier evidencia directa sobre agricultura es notablemente difícil de encontrar, y no se deben aplicar modelos etnográficos contemporáneos ya que éstos dependen de hachas de metal mientras que los antiguos tenían que depender de herramientas de piedra, lo que excluía mucha tala de árboles grandes. Por lo tanto no sabemos con exactitud cómo los pobladores prehispánicos de Los Tuxtlas orientales empleaban las tierras desmontadas, y quizás nunca lo lleguemos a saber.

Una lógica geográfica.

Los centros ceremoniales que emergieron del bosque están todos sobre las planicies suavemente inclinadas hacia el mar. Tierra adentro se alzan las pendientes mas abruptas de lo que queda de los viejos volcanes (ilustración 1). Los hipotéticos sitios ocupacionales están dispersos sobre eminencias topográficas o interfluvios en los planicies inclinadas y también en las vecinas tierras montuosas. Los márgenes orientales de Los Tuxtlas están rebanados por numerosos y caudalosos arroyoa, generalmente embarrancados, que irradian de los erosionados volcanes; la cobertura topográfica muestra a la mayoría de ellos como permanentes. Se puede deducir fácilmente el atractivo de esos planos ondulados: una topografía manejable, suelos productivos derivados de los depósitos volcánicos, sin importar el sistema de cultivo que haya habido, y abundante agua en arroyos que nunca están demasiado lejos, además de un fácil acceso a las montañas al sur o el oeste, donde los pobladores podían cazar y recolectar. Algunos de los centros, como el ilustrado (ilustración 12) y Piedra Labrada (ilustración 11), están cercanos a la ruptura en la pendiente; sus respectivas poblaciones pueden por lo tanto haber disfrutado de una situación de ecotono.

La impresión general de los centros ceremoniales y los hipotéticos sitios ocupacionales es de que hubo una densa ocupación, pero no hemos encontrado todavía vestigios agrícolas, como terrazas, que pudieran indicar una intensifica-

ción de la producción. Con el tiempo tal vez podrá ser posible identificar etapas en la ocupación y cuantificarlas. Las consideraciones cosmográficas y sociopolíticas que pudieron haber dominado la vida en esta región sólo se pueden imaginar.

En lugares más altos, tierra adentro de los vestigios de centros ceremoniales, hay indicadores de estrés ecológico en el paisaje antiguo. Se ven muestras claras de zanjas y hundimientos de suelo que están ahora recubiertos de pasto. Los tocones y troncos de los árboles talados en el transcurso de las últimas décadas todavía se ven en los alrededores. Es bien sabido que el bosque tropical estabiliza la topografía durante largos espacios de tiempo (Reading *et al.* 1995, 205-209; Kellman y Tackaberry 1997, 262). Es posible, por lo tanto, que estas cicatrices antecedan al desmonte y correspondan al uso del suelo representado por los vestigios. Actualmente también hay un estrés ecológico, pero la erosión a menudo sigue las formas de veredas de vacas, como se ha señalado. Esta separación en la cronología del estrés se muestra en la ilustración 8. Por medio de la lectura del paisaje se logra una explicación de sitios y recursos así como de condiciones y problemas ecológicos, lo cual es suficiente, al menos, para iniciar una discusión prometedora. Muchos investigaciones arqueológicas en Los Tuxtlas han dado por hecho, omitido, o minimizado dichas consideraciones.

Diacronía.

En la búsqueda de vestigios de agricultura prehispánica en las tierras bajas mayas y del Veracruz central (Siemens 1989) siempre ha sido necesario penetrar el uso contemporáneo para llegar al uso antiguo, y así ha sido también en los análisis aéreos de Los Tuxtlas. Sin embargo, ha resultado ser útil no sólo filtrar desechando lo contemporáneo sino más bien relacionándolo con lo antiguo, para permitir que lo uno ilumine lo otro.

Todavía no tenemos mucha evidencia directa para la cronología de la ocupación prehispánica. Hay indicios extraídos de la evidencia palinológica de varios sitios en Los Tuxtlas que hablan de agricultura varios milenios antes del inicio de nuestra era (Byrne y Horn 1989; Goman 1992). Al proyectar datos obtenidos en la investigación de sitios de las zonas centrales de Los Tuxtlas a sus márgenes orientales se puede deducir tentativamente una población considerable en los periodos Clásico medio a tardío, o sea de aproximadamente 1450 a 1050 a.p. (Santley 1991). Esto se correlaciona con la evidencia paleoecológica extraída de las lagunas en el corazón de Los Tuxtlas que indica desmonte y agricultura importante durante más o menos el mismo periodo. Después de esto el bosque se cerró de nuevo y no fue perturbado mayormente hasta el siglo XX. La región apenas fue registrada en las *Relaciones geográficas* del siglo XVI (Acuña 1984, 1985). Estuvo en efecto vacía, y permaneció así por cuatro siglos.

A principios de los sesentas dos estudiantes norteamericanos graduados en geografía hicieron sus observaciones en el sur de Veracruz (Andrle 1964, Siemens 1964). Andrle hizo una bien fundada historia breve de la ocupación humana en

Los Tuxtlas. Su mapa de los sitios prehispánicos está vacío en su sección oriental excepto por Piedra Labrada. La misma área aparece fuera de sus límites de asentamientos -indios o mestizos- para el periodo colonial. Mis propios mapas muestran algo similar. A principios de los sesentas no había ningún asentamiento tradicional mexicano en Los Tuxtlas orientales; desde luego ningún vestigio de haciendas, ningunas congregaciones, rancherías o ranchos excepto por el territorio popoluca en el extremo sudoriental. Sin embargo, una hilera de ejidos nuevos y varias colonias recientes bordeaban la costa y la desforestación estaba en marcha. El área se encuentra principalmente dentro de dos municipios, Mecayapan y Pajapan. Su población combinada en 1960 era de algo mas que 13 000 habitantes y sus tasas de crecimiento de población de 1950 a 1960 estaban muy por debajo de los promedios para Veracruz (35%) y México (34%). Todavía estaba por venir el tiempo del crecimiento más dramático.

Puntos de partida.

Sería muy deseable un estudio arqueológico ecológicamente sensitivo de alguno de los sitios de montículos o grupos de sitios recién identificados en los márgenes orientales y sus regiones tributarias empleando un conjunto completo de técnicas de recuperación. Uno piensa en algo como el estudio de Coe y Diehl sobre San Lorenzo, con sus excelentes mapas y su evaluación de las áreas sustentadoras presentes y pasadas (1980). Otros investigaciones palinológicas y sedimentológicas del estilo inaugurado por Byrnes, Goman y sus colaboradores serían muy útiles, especialmente si se puede lograr una buena recuperación de los horizontes superiores. La paleoecología parece ser la espina dorsal de la historia ambiental.

Quedan las posibilidades, desde luego, de hacer análisis del paisaje en otras partes de Los Tuxtlas, particularmente en las áreas asentadas desde hace tiempo. La herencia de paisaje del periodo colonial invita a la investigación, como lo ha señalado García Martínez (1969). Son sugerentes los trazos visuales de la tenencia de la tierra, los cercos vivos maduros, las marcas de la agricultura comercial (ilustración 16).

Las áreas todavía arboladas, aunque intensivamente estudiadas en muchos aspectos particulares, conservan potencial para estudios de paisaje. Se podría dar seguimiento a algo como el estudio geológico de Friedlander sobre el volcán San Martín (1924) y elaborar una geografía de los depósitos volcánicos y su biogeografía resultante, resumiendo en términos de *paisaje* lo que ya es conocido del ambiente físico y de la penetración humana y uso de estas áreas remotas (ilustración 15).

Recapitulación.

Fue estimulante leer esto recientemente en una colección de ensayos escritos en su mayoría por arqueólogos:

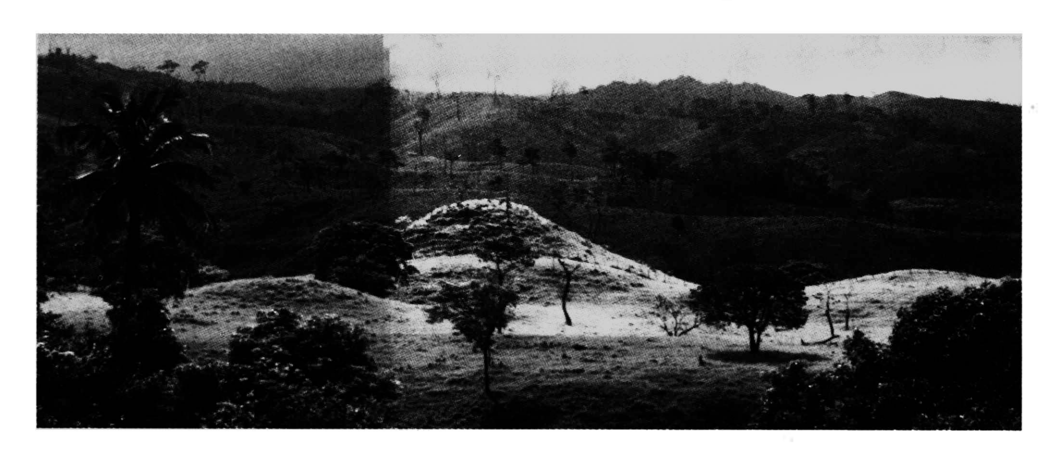


Ilustración 11: El sitio prehispánico de Piedra Labrada, conocido hace tiempo y ubicado en muchos mapas.

Ilustración 12: Uno de los sitios ceremoniales prehispánicos revelados por el desmonte.

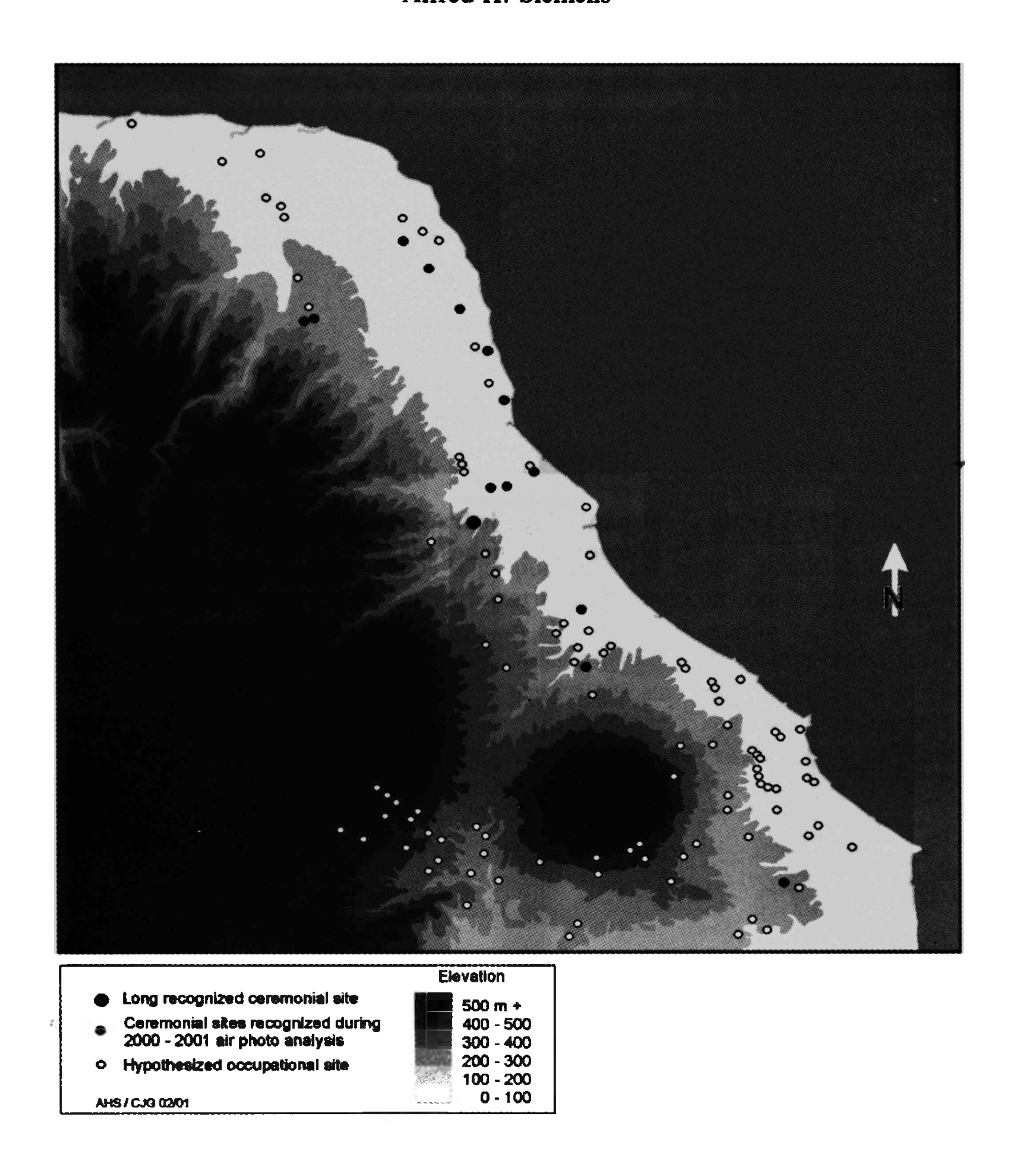


Ilustración 13: Mapa de los sitios ceremoniales prehispánicos observados y de los sitios ocupacionales hipotéticos encontrados tras el análisis de fotos aéreas verticales y reconocimientos aéreos.

El sitio de Piedra Labrada está indicado con el círculo mayor.

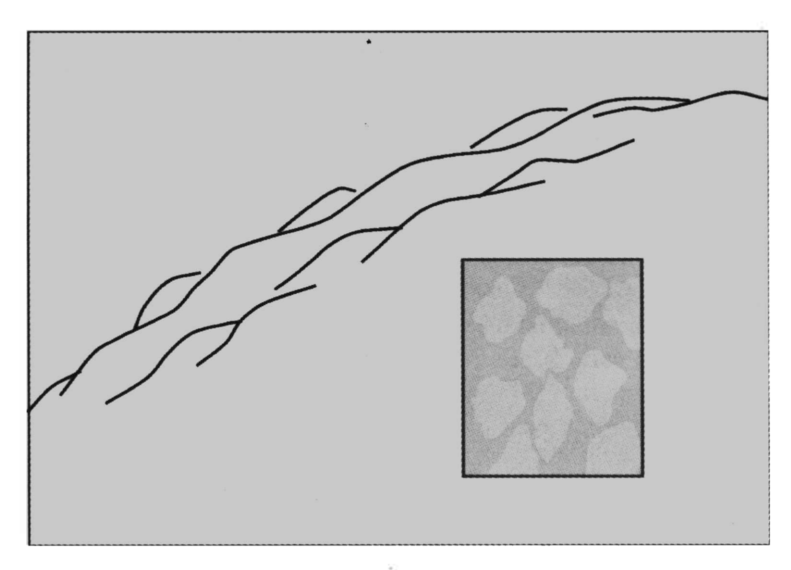


Ilustración 14: Diagrama de un sitio ocupacional típico inferido con base en fotografías aéreas verticales pero todavía no comprobado suficientemente.

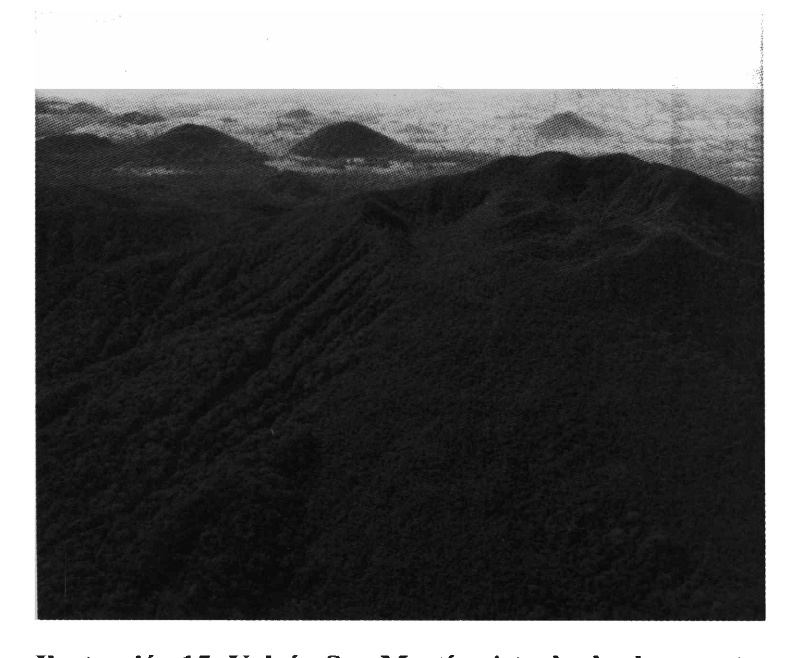


Ilustración 15: Volcán San Martín visto desde el noroeste.



Ilustración 16: Trazos visuales de la tenencia histórica de tierra al este de la Laguna de Catemaco: cercos vivos maduros.
En el centro se ven las instalaciones de una granja tabacalera típica de esta zona. Compárese con la ilustración 7.

> Estudios de antiguos paisajes han llevado a investigaciones bien terminadas respecto del compromiso de la humanidad con el ambiente. Mientras que muchos permanecen centrados en temas tales como la distribución de asentamientos a través de una región, la modificación del ambiente para propósitos agrícolas, y proyectos de abastecimiento de agua a gran escala, estos otros se complementan con un conjunto de estudios más recientes enfocados en... "aspectos socio-simbólicos de la interacción del ambiente humano". Lo que une a estas perspectivas aparentemente desiguales es el concepto de que los paisajes se forman por la actividad humana colectiva y, como tales, están construidos culturalmente (Koontz *et al.* 2001, xxiii).

Una investigación bien terminada sería esencialmente de geografía histórica y para hacerse bien requeriría de toda la parafernalia gráfica que le es inherente. La localización es fundamental, y no sólo latitud y longitud sino localización relativa: montículos en su relación con la topografía, hidrografía y recursos potenciales, todo ello representado con una cartografía exprofeso. Cada lugar tiene su lógica y es útil tratar de entenderla, tomando en cuenta cada elemento en particular que haya influido en ella del ambiente natural, la disposición y predisposiciones de la población, las relaciones de la gente con su ambiente, sus adaptaciones e iniciativas, y las épocas de todo esto. Es particularmente satisfactorio poder explorar esta lógica desde el aire.

La valoración de los agentes humanos frente a los naturales, una tarea fundamental, ha tenido corrientes encontradas que se representan bien en Los Tuxtlas. El bosque tropical, por ejemplo, al que comúnmente se le considera natural, puede ser tomado como un artefacto, y su particular combinación de especies probablemente ha sido afectada por introducciones, uso agrícola previo y fuego antropogénico. Lo que parece frágil frente al avance del hombre es, en ciertos aspectos, bastante flexible: el bosque rápidamente cubre un desmonte que se abandona, aunque el conjunto final de especies que resulte sea diferente del anterior. Uno de los mayores logros de nuestro tiempo, como Worster lo ha notado, es el de haber comprendido que el ambiente natural nos limita mucho más de lo que hemos estado dispuestos a admitir, y como prueba está el impacto de las sequías en Mesoamérica y Norteamérica.

La verdadera articulación del agente humano frente al natural a través del tiempo implica primeramente entrelazar varios tipos de evidencia y encontrar los fragmentos relevantes, para luego inventar maneras lógicas, literarias y gráficas de conciliar lo medido con lo aparente o lo científico con lo precientífico, proyectando lo específico hacia una generalización.

Los materiales arqueológicos heredados en Los Tuxtlas son de poca utilidad para una interpretación "bien acabada". El trabajo reciente en la parte central es rico en cuanto a sitios específicos, su distribución y cronología, la cerámica, las relaciones mesoamericanas y más, pero dice muy poco en cuanto al contexto ambiental natural o las áreas sustentantes. Y es en Los Tuxtlas, particularmente en sus flancos meridionales, que fueron generadas algunas de las ideas básicas sobre

la cultura mesoamericana, aunque en lo esencial como historia del arte. Esto no es decir que hayan surgido del descuido; había otros objetivos y paradigmas. La moderna revisión de lo *olmeca* es de mucho interés, y los materiales paleoecológicos actualmente disponibles son muy promisorios.

Las fuentes históricas que se han hallado hasta la fecha son todavía menos apropiadas para aclarar las relaciones "de la gente y la tierra a través del tiempo". En todas las que hay disponibles de la época colonial temprana la parte oriental de Los Tuxtlas es algo distante, apenas ocupado con unos cuantos nombres y nada más. Subsiste siempre la dificultad de extraer de las observaciones precientíficas datos ilustrativos de lo ambiental. Uno puede a veces acomodar esas observaciones dentro de esquemas plausibles, tomando en cuenta por ejemplo estacionalidad o ubicación altitudinal. Algunas fuentes más tardías sí iluminan agradablemente algunos temas, como el del ganado cimarrón en los bosques de Los Tuxtlas o la posición y el papel del Marquesado del Valle. En cuanto a los desmontes y ocupación recientes, existe, desde luego, el gran potencial de la historia oral.

Difícilmente puede hacerse una historia ambiental sin el concepto organizador de *paisaje*, tanto como conjunto material cuanto como concepto. Este sirve bien para captar y expresar condiciones indicativas y procesos. El conocimiento de los paisajes indígenas del pasado reciente, por ejemplo, ayuda a identificar los remanentes de población indígena y consecuentemente a la apreciación de qué tanto ha cambiado su sistema de vida, su relación con los elementos del medio físico y la morfología misma de sus moradas y comunidades. Los contornos de tenencia de la tierra que dominan las fotos aéreas verticales de áreas prolongadamente ocupadas traen a la mente las fases de la ocupación y ayudan a relacionarlas. La identificación de un paisaje de nueva ocupación en Los Tuxtlas permite la discusión del proceso de colonización y su comparación con casos de otras partes del continente. "Colonización", *"pioneering"*, y otros términos que se refieren a la toma de posesión de tierra desocupada acaban por parecer ingenuos o idealizados, particularmente a la luz de lo que ahora pensamos a propósito del desmonte de los bosques. Considerar a prácticamente el mismo conjunto como un paisaje de pastizales permite una discusión más sustancial del uso actual más relevante, y preocupante, del suelo. Por debajo de cualquiera de esos paisajes uno puede percibir la existencia de otro mucho más antiguo, densamente ocupado, intensamente utilizado y sembrado de centros ceremoniales.

En el ambiente de Los Tuxtlas son perceptibles grandes cambios a lo largo de varios milenios, a menudo explicados en términos de vegetación con base en evidencia palinológica. Podemos suponer que hubo una cubierta forestal desde antes del segundo milenio a.C., y hay indicaciones de que luego hubo desforestación y una etapa de agricultura, seguida por reforestación. Vuelve a haber evidencias de desmonte y agricultura de siete a nueve siglos d.C, en el Clásico y el Clásico tardío. La reforestación regresa y provee el contexto dominante hasta más o menos

la mitad del siglo XX. Desde luego, hubo una ocupación colonial significativa en el cuadrante suroeste de Los Tuxtlas. En los márgenes orientales hubo algunas pequeñas comunidades indígenas, sin duda con sus desmontes, pero sin gran impacto sobre el bosque. Es en este sentido que el sector estaba vacío. Luego viene el desmonte y la ocupación del tiempo presente, que permite ver los paisajes prehispánicos con los restos de sus asentamientos y de lo que parecen ser las cicatrices del estrés ambiental atribuible a la penúltima fase de ocupación.

Inevitablemente, de nuevo surgen consideraciones normativas. *Destrucción* o algún sinónimo se usa a menudo al describir la acción humana en la literatura biológica y ecológica sobre Los Tuxtlas, aunque uno podría igualmente ver los desmontes como el resultado de la necesidad y la búsqueda de oportunidades. Podría ser intelectualmente más productivo usar el concepto de *sucesión*. En Los Tuxtlas ésta ha tomado, a través de los siglos, la forma de una seria reducción de la biodiversidad, los nutrientes del suelo y la microtopografía, con periodos intermedios de reforestación.

Lo último puede ser alentador: el bosque tropical regresa. Sin embargo, el declive demográfico y social que parece preceder a esa reforestación da vuelta al pensamiento. La población de Los Tuxtlas ha estado creciendo recientemente y el uso de los recursos se ha intensificado.

Pararse enfrente de ese proceso tan amplio y aparentemente inexorable, pugnar por el freno de la desforestación y aun por la reforestación, o por la protección de las especies en peligro de extinción, y tratar de diseñar usos más o menos sustentables, como lo proponen los conservacionistas y ecologistas y lo pretende la política gubernamental, hacer todo eso, es algo realmente heroico.

Referencias.

Acuña, René. 1984. *Relaciones geográficas del siglo XVI: Antequera*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.

----------. 1985. *Relaciones geográficos del siglo XVI: Tlaxcala*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Adams, R.E.W. 1991. *Prehistoric Mesoamerica*. Norman, University of Oklahoma Press.

Aguirre Beltrán, Gonzalo. 1992. *Pobladores del Papaloapan: Biografía de una hoya*. México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.

----------. 1967. *Regiones de refugio*. Xalapa, Universidad Veracruzana.

Andrle, Robért F. 1964. "A Biogeographical Investigation of the Sierra de Tuxtla in Veracruz, Mexico". Tesis doctoral. Department of Geography and Anthropology, University of Buffalo.

Barnes, Trevor J., y James S. Duncan (eds.). 1992. *Writing Worlds*. Londres, Routledge.

Blake, Gerald, John Dewdney and Jonathan Mitchell. 1987. *The Cambridge Atlas of the Middle East and North Africa*. Cambridge, Cambridge University Press.

Blanco Rosas, José Luis. 1990. "Materiales de la colonia La Perla del Golfo". Informe inédito. Proyecto Sierra de Santa Marta.

----------. 1997. *El Proyecto Sierra de Santa Marta: Experimentación participativa para el uso adecuado de recursos genéticos maiceros*. México, Fundación Rockefeller.

----------. En prensa. "Myth, Ritual and Technology in the Production of Seeds and Grain in the Popoluca Milpa of Soteapan, Veracruz", en Andrew Sluyter y Alfred H. Siemens (eds.), *Indigenous ecologies*.

Blom, Frans, y Oliver La Farge. 1926. *Tribus y templos*. México, Instituto Nacional Indigenista.

Bryson, Bill. 1993. "Britain's Hedgerows", en *National Geographic*, septiembre, 94-117.

Buckles, Daniel J. 1989. "Cattle, Corn and Conflict in the Mexican Tropics". Tesis doctoral. Department of Sociology and Anthropology, Carleton University, Ottawa.

Byrne, Roger, y Sally R. Hom. 1989. "Prehistoric Agriculture and Forest Clearance in the Sierra de Los Tuxtlas", en *Palynology*, 13:181-193.

Denevan, William M. 2001. *Cultivated Landscapes of Native Amazonia and the Andes*. Oxford University Press.

Doolittle, William E. 1987. "Las Marismas to Pánuco to Texas: The Transfer of Open Range Cattle Ranching from Iberia through Northeastern Mexico", en *Conference of Latin Americanist Geographers Yearbook*, 13:3-11.

Foster, George M. 1940. *Notes on the Popoluca of Veracruz*. México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

----------. 1942. *A Primitive Mexican Economy*. Monographs of the American Ethnological Society #5. Seattle, University of Washington Press.

Friedlaender, Iminanuel, y Richard A. Sonder. 1924. "Über das Vulkangebiet von San Martin Tuxtla in Mexiko", en *Zéitschrft für Vulkanologie*, VII:162-187.

García Martínez, Bernardo. 1969. *El Marquesado del Valle: Tres siglos de régimen señorial en Nueva España*. México, El Colegio de México.

Garreau, Joel. 1981. *The Nine Nations of North America*. Boston, Houghton Mifflin.

Goman, Michelle. 1992. "Paleoecological Evidence for Prehistoric Agriculture and Tropical Forest Clearance in the Sierra de Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico". Tesis de maestría. Department of Geography, University of California at Berkeley.

González Soriano, Enrique, Rodolfo Dirzo y Richard. C. Vogt (eds). 1997. *Historia natural de Los Tuxtlas*. México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Guevara, Sergio. 1993. "La figura de José Mariano Mociño en la historia de la ciencia de México", en Sergio Guevara, Patricia Moreno-Casasola y Jerzy Rzedowski (eds.), *Logros y perspectivas del conocimiento de los recursos vegetales de México en vísperas del siglo XXI*. Xalapa, Instituto de Ecología.

----------, Javier Laborde y Graciela Sánchez Ríos. n.d. *Selva húmeda de la región de Los Tuxtlas*. Folleto. U.S. Fish and Wildlife Service/Instituto de Ecología/Secretaría de Media Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

----------, y Javier Laborde. 1997. "Historia del paisaje de la Sierra de Los Tuxtlas, Veracruz, México", en F. Díaz-Pineda (ed.). *La diversidad biológica y la cultura rural en la base de la gestión ambiental del desarrollo*. Madrid, Universidad Complutense.

Humboldt, Alexander von. 1972. *Political Essay on the Kingdom of New Spain*. New York, Knopf.

Instituto de Ecología. 1999. "Conservación de la diversidad biológica y desarrollo sustentable en áreas prioritarias de México: Evaluación de la importancia biológica global, las amenazas y causas subyacentes: Sierra de Los Tuxtlas". Informe final, octubre1999.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1998-1999. Fotografías aéreas verticales de la Sierra de Los Tuxtlas, escala 1:20 000, México.

Kellman, Martin y Rosanne Tackaberry. 1997. *Tropical Environments*. London, Routledge.

Koontz, Rex, Kathryn Reese-Taylor, y Annabeth Headrick. 2001. *Landscape and Power in Ancient Mesoamerica*. Boulder, Westview.

Medel y Alvarado, León. 1963. *Historia de San Andrés Tuxtla*. México, Citlaltepetl, 2 vols.

Millette, Daniel M. 1994. "A Trailscape in the Barrancas of Central Veracruz: Land Use and Transportation in Sloping Terrain". Tesis de maestría. Department of Geography, University of British Columbia.

Moziño, José. 1793. Archivo General de la Nación, ramo *Historia*, año 1793, Fojas 273-284.

----------. 1870. "Informe de don José Moziño sobre la erupción del volcán de San Martín Tuxtla (Veracruz) ocurrida en el año de 1793", en *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, vol. 2a:62-70.

Navarrete Hernández, Mario. 2001. Comunicación personal.

Paré, Luisa, y Emilia Velásquez H (coords). 1997. *Gestión de recursos naturales y opciones agroecológicas para la Sierra de Santa Marta, Veracruz*. México, UNAM.

Perales Rivera, Hugo. 1990. "Informe de salida de campo [Perla del Golfo]". Informe inédito. Proyecto Sierra de Santa Marta.

Reading, Alison J., Russell D. Thompson y Andrew C. Millington. 1995. *Humid Tropical Environments*. Oxford, Blackwell.

Russell, Emily W.B. 1997. *People and the Land through Time: Linking Ecology and History*. New Haven, Yale University Press.

Santley, Robert S., Michael J. Berman, y Rani T. Alexander. 1991. "The Politicization of the Mesoamerican Ballgame and its Implications for the Interpretation of the Distribution of Ballcourts in Central Mexico", en Vernon L. Scarborough y David R. Wilcox (eds.), *The Mesoamerican Ballgame*. Tucson, The University of Arizona Press, 3-24.

Santley, Robert S., Philip J. Arnold III y Christopher A. Pool. 1989. "The Ceramic Production System at Matacapan, Veracruz, Mexico", en *Journal of Field Archaeology*, 16:107-132.

----------, y Philip J. Arnold III. 1996. "Prehispanic Settlement Patterns in the Tuxtla Mountains, Southern Veracruz, Mexico", en *Journal of Field Archaeology*, 23:225-249.

Servín Segovia, Jorge Aníbal. 2000. "Sistemas de cultivo en una barranca: El caso de Xopilapa en Veracruz central". Tesis de maestría en antropología social. Universidad Iberoamericana, México.

Siemens, Alfred H. 1964. "Recent Change in Settlement and Agriculture in Southern Veracruz, Mexico". Tesis doctoral. Department of Geography, University of Wisconsin, Madison.

----------. 1989. *Tierra configurada*. México. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. (Selección de mis trabajos sobre la agricultura prehispánica en tierras húmedas, traducidos, con una cuantiosa colección de mis fotografías aéreas oblicuas.).

----------. 1990. *Between the Summit and the Sea: Central Veracruz in the 19th Century*. Vancouver, University of British Columbia Press.

----------. 1998. *A Favored Place: The San Juan River Wetlands, Central Veracruz, a.D. 500 to the Present*. Austin, University of Texas Press.

----------. 1997. "Tal como se ve desde el mirador", en Odile Hoffmann y Fernando I. Salmerón Castro (eds.), *Nueve estudios sobre el espacio: Representación y formas de apropiación*. México, Secretaría de Educación Pública/ORSTOM, 45-57.

----------. 1999. "Extrayendo ecología de algunos documentos novohispanos de la época temprana", en Bernardo García Martínez y Alba González Jácome (eds.), *Estudios sobre historia y ambiente en América, I*. México, El Colegio de México/IPGH, 219-264.

Stilgoe, John R. 1982. *Common Landscape of America (1580 to 1845)*. New Haven, Yale University Press.

Paisajes del pasado: Los calales del suroeste de Tlaxcala

Alba González Jácome
Universidad Iberoamericana, México

Introducción.

La historia ambiental nos brinda un amplio campo de investigación que permite estudiar entre otras cuestiones paisajes del pasado que son importantes para explicar el presente en las distintas regiones del mundo. En este caso nos referimos a una región agrícola -la cuenca de los ríos Atoyac y Zahuapan o antigua ciénaga de Tlaxcala, ubicada en el altiplano central mexicano- que posee una larga historia de ocupación humana y que en el siglo XX fue drásticamente impactada por varios acontecimientos como, por ejemplo, el reparto agrario, la construcción del Distrito de Riego 56, la industrialización del corredor Tlaxcala-Puebla y la urbanización de varias comunidades. A través del tiempo la zona plana e inundable ha sido utilizada para fines agrícolas o ha sido abandonada y se ha convertido en pantano, en fases sucesivas que se articulan a cuestiones básicas como la ocupación por una elevada población absoluta, sus densidades, la tenencia de la tierra, los usos dados a recursos como el suelo y el agua, las interrelaciones entre la agricultura con la industria y la expansión urbana.

Este escrito se enfoca en la descripción de la forma en que un sistema agrícola de origen antiguo -el calal o camellón- se ha transformado a través del tiempo. Estos cambios resultan de las adaptaciones del sistema a los distintos impactos ya mencionados, distinguiéndose en el siglo XX tres modificaciones importantes: la sufrida a partir de 1947 con la creación del Distrito de Riego 56, los cambios provocados entre 1950 y 1980 por los procesos de industrialización, y lo que acontece después de 1992 con las reformas al artículo 27 de la constitución política de la nación. El texto incluye una breve historia del sistema, lo que explica su antigüedad en el área y sus primeras adaptaciones al ambiente natural regional. El calal como sistema agrícola es altamente productivo, lográndose cosechas de maíz cuya productividad alcanza las once toneladas por hectárea (González, 1981; González, 2002). Sin embargo, los intereses externos al sistema con respecto al uso y destino del agua, que han provenido del gobierno federal, han sido distintos y en ocasiones hasta opuestos al desarrollo agrícola de la región.

A pesar de su alta productividad como sistema agrícola el calal está en vías de extinción. Actualmente quedan manchones del sistema en las distintas zonas de

la región donde aún se practica; sin embargo, esta desaparición no ocurre como consecuencia de eventos al interior del sistema mismo, sino que son resultado de las políticas externas. De esta manera, un sistema agrícola que ha probado su permanencia a través del tiempo -especialmente cuando una de las discusiones más relevantes en la actualidad es la sustentabilidad de los sistemas agrícolas- se ha visto impactado de manera profunda por la disminución real de agua en la región. Este descenso en la cantidad de agua disponible para fines agrícolas se agrega a procesos de contaminación generados por la industria, cuya historia en la región es antigua -de hecho, novohispana. Este escrito tiene entre sus objetivos mantener la memoria histórica de un sistema agrícola altamente productivo y adaptado a condiciones ambientales muy particulares.

Descripción del sistema.

El calal -que en náhuatl significa "casa junto al agua"- es la denominación local utilizada por los campesinos del suroeste tlaxcalteca para referirse a un sistema agrícola de origen prehispánico que se practicó en zonas inundables o pantanosas y que combina en forma reticular un sistema combinado de plataformas y canales. En las primeras se cultiva y los segundos conducen agua por el sistema, aunque los canales además de permitir el transporte mediante canoas también pueden utilizarse para el cultivo de plantas acuáticas como el tule. J. P. Darch (1983:1) lo definió como "una forma de agricultura intensiva en tierras húmedas, que se hace sobre plataformas construidas que están localizadas en zonas de inundación permanente o estacional". Hasta antes de 1947 el calal era el sistema agrícola dominante en la parte más baja de la llanura inundable de la cuenca Atoyac-Zahuapan, región que tiene una superficie aproximada de 325 kilómetros cuadrados y un promedio de altitud de 2 200 metros s.n.m. en su zona central (Luna, 1993:25).

El sistema tiene como finalidad retener y mantener el nivel del agua para que todo el año sirva para irrigar las parcelas de cultivo, que no se inundan por encontrarse a mayor altura que el líquido. El sistema no tiene como fin el drenado de las zonas anegadizas, pero sí su utilización para fines agrícolas, que en ocasiones se combinan con la presencia de viviendas campesinas. Fuera de Tlaxcala los calales son conocidos con otras denominaciones, por ejemplo chinampas de tierra adentro (Palerm, 1976), protochinampas, camellones, campos elevados o campos drenados (Siemens, 1983; Siemens, 1989; Wilkerson, 1983).

En algunos autores el uso del término camellón puede presentar algunas diferencias. Por ejemplo, el geógrafo estadounidense Gene Wilken (1987) utiliza la palabra *camellón* para aplicarla indistintamente tanto al sistema de bordos de tierra canalizados (también conocidos como bancales), que en Tlaxcala se localizan en zonas con relieve accidentado del noroccidente (Calpulalpan-La Recoba), como al sistema de plataformas y canales de las zonas inundables de la cuenca Atoyac-Zahuapan, al que denomina campos drenados. De todas formas, clasifica

el sistema dentro de los sistemas de riego por filtración o sub-irrigación, que en el caso de Tlaxcala combinan los campesinos con riego por derrame y riego salpicado. El sistema es propio para manejar los terrenos pantanosos y ciénagas que quedan bajo control mediante canales mayores, canales menores y zanjas -a lo que después de 1947 se añaden los drenes- que permiten colocar el manto freático en niveles más bajos que los suelos de las parcelas de cultivo. Las zanjas permiten un drenaje parcial del suelo en la época de lluvias y proporcionan agua para riego en la de secas.

El sistema de calal combina largas franjas de tierra (plataformas) circundadas por canales que corren en dirección noreste-suroeste y que van en sentido transversal al curso de los ríos Atoyac y Zahuapan. Las plataformas se subdividen a su vez en franjas para cultivo (melgas), separadas por zanjas muchas veces arboladas, aunque después de los 1980 ha habido una pérdida constante de vegetación. Los canales menores llevan agua desde los mayores hacia bloques conformados por varias parcelas, y las zanjas dirigen el agua hacia cada terreno y a sus subdivisiones menores (melgas) en particular (riego por derrame).

El impacto de la industrialización, urbanización, crecimiento demográfico y disminución de la cantidad y calidad de agua en el subsuelo, y especialmente en las zonas más elevadas de la cuenca, ha convertido a las antiguas zonas de riego o humedad en zonas de temporal, proceso iniciado donde el manto freático es más elevado. La disminución de la superficie de riego se interrelaciona con la pérdida de fuerza de trabajo agrícola, que ha convertido paulatinamente la zona policultivadora más importante de la entidad en monocultivadora de maíz de temporal. Desde los años 1980 el calal ha visto cada vez más disminuido su espacio físico y las comunidades más alejadas de la cuenca ya presentan problemas de salinización del suelo donde se eliminaron los canales y la vegetación arbórea. Estas zonas han sido convertidas en maiceras, desarrollos urbanos o zonas para el pastoreo de ovejas. Se hace necesario, pues, recuperar la información sobre el sistema antes de que quede exclusivamente como un paisaje histórico.

Orígenes del calal en la cuenca del Atoyac-Zahuapan.

La antigüedad de los calales o camellones, de acuerdo con el arqueólogo Ángel García Cook (1974), puede ubicarse en la fase Tezoquipan de la Tlaxcala prehispánica (400 aC-100 dC). Tanto Rafael Abascal, otro arqueólogo especialista en la zona, como García Cook (1975) asocian la presencia de los camellones o calales a una agricultura con riego intensivo y amplia generación de excedentes que se localizaba en el suroeste de Tlaxcala, ocupando las partes bajas y planas, asociada a sistemas como las terrazas que se crearon en los lugares elevados con relieve accidentado y donde se ubicaban los asentamientos humanos para evitar los efectos desastrosos de las inundaciones.

El historiador alemán W. Trautman (1981), utilizando información del Archivo General de la Nación y del Archivo General de Tlaxcala, ubica a los came-

llones dentro del tipo de cultivos de humedad, indicando que para la segunda mitad del siglo XVI se les encontraba en Quautlan, Panotla, Ocotelulco, Huactzinco, Tecuescamas, El Porvenir, Tamazolco, Ixtacuixtla, Tenexyacac, Nopalucan, Portales y Mixtelco, todas ellas localidades de la cuenca. Trautman (1981) cree que la amplia extensión del sistema en 1563 indica su origen prehispánico. Usando analogías con materiales contemporáneos propone que las plataformas eran sembradas con maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus spp.*), calabaza (*Cucurbia pepo*), chile (*Capsicum annuum*) y verduras, y que éstas permitían la obtención de tres cosechas anuales. Información del XVI permite afirmar que los canales se cultivaban con tule (*Scirpus lacustris*), una planta básica para la manufactura de petates y la cestería. El también alemán especialista en suelos Gerd Werner (1988) propone que el área alrededor de los ríos Atoyac y Zahuapan se sembraba con monocultivos de trigo o maíz.

En el año de 1614, durante su quinta salida a visitar la provincia de Tlaxcala, el obispo Alonso de la Mota y Escobar (1987:127) decía de Santa María Nativitas que "el temple es frío y bueno; beben del río Atoyac, que es de buen agua. Son los indios ricos de grana, maíz y aves. Hay muchas heredades de españoles. Siembran maíz. Es principio de lo que llaman la ciénaga de Tascala: y ahora se han dado en sembrar trigo de riego, que se comienza a dar muy bueno y muy copioso en el acudir". El obispo pasó varias veces por Tlaxcala en sus numerosas visitas, pero no proporciona información posterior que nos permita conocer la situación de la ciénaga en otros años. Sin embargo, podemos decir que la región se componía de dos zonas: una cultivable en la parte más alta de la cuenca y otra pantanosa en la zona más baja y anegadiza. La primera se encontraba poblada y cultivada; de la segunda no tenemos mayor información para estos años.

En su recorrido por el centro de México en octubre de 1697 el viajero italiano Francesco Gemelli Careri (1983:145), al viajar entre San Martín Texmelucan y la ciudad de Tlaxcala, narra lo siguiente: "...llegamos antes de mediodía a la pequeña aldea de San Martín Tesmelucca. Después de comer quise ir a Tlaxcala, distante tres leguas, para ver los restos de aquella antigua ciudad contra la cual no valieron nunca las armas del imperio mexicano. Pasados algunos llanos pantanosos y en parte cubiertos de agua, cerca de la ciudad vadeé un río en donde me perdí por el gran caudal y la oscuridad de la noche". Es decir, que cuando el viajero italiano pasó por el norte de la cuenca y cruzó el Zahuapan la zona se encontraba cubierta de agua y estaba convertida en pantano, lo que significa que para esa época estaba nuevamente despoblada. Eso coincide con la baja población de la provincia para el año de 1700, cuando apenas alcanzaba los 40 000 habitantes (González, 1994:iii).

A través del tiempo los camellones sufrieron etapas sucesivas de utilización y abandono. Por ejemplo, en la zona canalizada entre los citados ríos el nivel de los campos era y es más bajo que la de los ríos, hecho que permitía el desborde para

irrigar las tierras y aprovechar de las cergas de arcilla y de limo, lo que mejoraba la calidad del suelo y lo abonaba. La zona de franjas húmedas y los pantanos eran propiedad de españoles y eran también usadas por los indígenas para cultivar maíz y trigo. Las comunidades indígenas sè mezclaban con las haciendas y ranchos y tenemos descripciones como la de Velasco (1890:80), quien escribía que "los habitantes consumen agua de manantial en casi todo el distrito y, en algunas municipalidades, de río, arroyo, pozo, etc. En casi todo el distrito abundan los pantanos, sobre todo en la municipalidad de Nativitas."

A fines del siglo XIX y principios del XX los camellones abandonados y las tierras convertidas de nuevo en pantano o pastizales eran usados por las haciendas para alimentar ganado en tiempo de secas. En esa misma época se abandonaron dos haciendas y algunas poblaciones, y con ello la actividad agrícola también disminuyó. Los cultivos eran maíz, cebada, trigo, haba, arvejón, frijol y maguey (Velasco, 1890:81). Mientras tanto, algunas fábricas se instalaron en las cercanías del camino de Puebla a Tlaxcala. Sabemos por Velasco (1890:81) de una fundición de hierro y bronce en Panzacola, donde también se ubicaron las fábricas textiles La Josefina y La Tlaxcalteca. En Xicohténcatl se fundó la fábrica textil El Valor y también en esta zona la de estampados La Alsacia. Es decir, el oriente de la cuenca se comenzó a poblar con fábricas, lo que medio siglo más tarde daría lugar al corredor industrial Tlaxcala-Puebla. Los camellones se vieron poco a poco invadidos por población que llegaba a vivir en las cercanías de las factorías.

El sistema de camellones subsistió hasta casi mediados del siglo XX. Pero a partir de 1947 sufrió la superposición de otro sistema. Desde la creación del Distrito de Riego Atoyac-Zahuapan por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) se incluyeron en el sistema drenes encementados, que conducen el material de arrastre y arena desde las zonas más altas en la orilla noroeste de la cuenca. Estos drenes extraen el agua que se acumula en la época de lluvias y la que desciende de los cerros y altozanos cercanos. En otras palabras, el agua ya no se mantiene dentro de la región sino que se saca fuera de ella. El nuevo sistema de control de agua generado por el distrito de riego se superpuso a los antiguos camellones creando una combinación donde el sistema pasado se mezcla con lo moderno sin llegar a entenderse del todo, ya que obedecen a distintas lógicas. En el caso de los camellones el principio consiste en mantener el agua dentro del sistema en niveles más o menos estables, y en el caso del distrito de riego la finalidad es extraer el líquido para enviarlo más abajo, a la presa de Valsequillo en el vecino Estado de Puebla.

Los cambios en el calal a partir de 1947.

El cambio más drástico tiene que ver con la permanencia del agua en el sistema a lo largo del año. En el antiguo calal o camellón la irrigación de los terrenos de cultivo se realizaba por filtración o derrame o en forma manual, lo que dependía de factores como su ubicación en relación con la fuente de agua, la can-

tidad de agua en el subsuelo, la altura del manto freático y la compactación del suelo en las parcelas de cultivo. Como efecto de la creación del distrito de riego, y particularmente en las partes más altas de la cuenca, hay lugares donde el manto freático ha descendido rápidamente. Para controlar la situación los campesinos han realizado trabajos destinados a elevarlo. Para ello desvían el curso natural de un canal o de un lugar seleccionado según las necesidades del manejo del agua, labor que llevan a cabo en la estación de secas, y colocan en su lecho sacos de plástico con capacidad de veinte kilogramos rellenos de arena y, puestos uno junto al otro hasta formar un suelo artificial más alto que el del lecho original. Sin embargo, el proceso de desecación de la zona ha sido inevitable.

La modernización agrícola entró junto con el distrito de riego y se expresa en la introducción de maquinaria y nuevos medios de carga y transporte. La compactación del suelo se acelera con la entrada en las parcelas de cultivo de maquinaria agrícola y camiones de carga. Para controlarla los campesinos aplican al suelo (cada tres a cinco años) una mezcla finamente triturada de abono. El abono incluye excremento animal, caña de maíz seca (rastrojo), restos de plantas (malezas) que se eliminan de las plataformas cultivadas y los canales o zanjas del calal, orina animal y basura biodegradable. Este abono se amontona en una esquina de la parcela donde se deja a la intemperie; a veces se cubre con algún plástico y se le acumula cada año más cantidad de material. Cuando se decide la aplicación del abono la mezcla acumulada se tritura. Si se cuenta con una cantidad reducida se aplica poniendo un puño de ella alrededor del tallo en cada planta cuando tiene unos veinte días de haber sido sembrada. En caso de que exista abono en mayores proporciones se tritura y coloca sobre la parcela en montones ordenados regularmente antes de iniciar la segunda labor de rotación del suelo (cruzada), que ocurre antes de la siembra; así los montones de abono se roturan junto con el suelo y se integran al campo de manera uniforme. La trituración de la mezcla es más fina cuando ésta se aplica directamente a cada planta.

En el centro y occidente de Tlaxcala, en zonas con mayor elevación y relieve accidentado, donde el sistema agrícola dominante es el bancal –es decir, un sistema agrícola adaptado a lugares con pendientes en los que se construyen bordos de tierra alineados siguiendo las curvas de nivel y en cuyas orillas se construyen canales que corren paralelos al bordo– el montón de abono es quemado antes de ser triturado, manejo que no se hace en el calal. En este caso la mezcla disminuye en cantidad, pero los campesinos indican que su calidad es mayor. Las plantas de la mezcla de abono son también diferentes porque no incluyen plantas acuáticas, y en cambio se agregan a ella los desechos de la cebada. La utilización de sembradoras metálicas, manuales, también ha sido una manera práctica de roturar el suelo compactado con mayor facilidad que utilizando animales (bueyes, caballos o mulas) y arado, como ocurre en la cuenca Atoyac-Zahuapan.

En la cuenca las zanjas excavadas en la tierra se construyen y destruyen rápidamente según las necesidades del cultivo, la cantidad de agua en la época de lluvias o de sequía, y la dirección que el agua lleva en la estación lluviosa. Lo mismo acontece con los bordos de tierra que se hacen con pico y pala y controlan la dirección del riego e introducen o extraen agua de las parcelas de acuerdo con las necesidades específicas de cada una. Antiguamente los canales y zanjas del sistema se limpiaban cada año en el mes de diciembre para deshierbarlos, redefinir las orillas de las plataformas, y elevar su altura. El material extraído se colocaba en una de las esquinas de la parcela para dejarlo pudrir junto con los restos de plantas de la cosecha anterior y con otros desechos orgánicos para molerlo y utilizarlo como abono natural en los campos de cultivo cada tres o cinco años. Esta práctica agrícola era común todavía a mediados de la década de los 1980.

Los trabajos para control de agua en la cuenca hasta los años ochenta eran numerosos. Por ejemplo, en Tetlatlahuca y Cuauhtelulpan se construían presas con ramas y se desviaba el agua hacia un canal muy antiguo. También existía un sistema de generación de agualodo que era aplicable a los suelos como abono orgánico. Cuando las zanjas o canales menores se cierran con un muro de tierra por ambos lados y se impide la circulación del agua se conforma un depósito donde se acumula el suelo de la plataforma junto con plantas y animales. Después de un lapso de tres a cinco años se crea en el depósito materia orgánica y un suelo molido muy fino (agualodo) que se aplica a las plataformas para mejorar la calidad del suelo. Los campesinos indican que en lugares donde se aplica el agualodo al suelo éste no se saliniza, pero la práctica ha sido abandonada poco a poco porque para realizarla se requiere de tiempo y fuerza de trabajo de la que ya no se dispone.

Bordeando los canales mayores todavía se encuentran árboles de gran tamaño sin podar (*Popolus nigra*, *Alnus spp.*) que antiguamente servían como barreras contra el viento, especialmente fuerte en los meses de febrero y marzo. Los canales menores tenían bordeadas sus orillas con árboles de menor altura (*Populus alba, Prunus capulli, Crassipes mexicana*, *Alnus spp.*) que hasta hace veinte años eran podados cada invierno para impedir que arrojasen demasiada sombra sobre las plataformas y sus cultivos. La hojarasca que producían se dejaba acumular en una franja o bordo que limitaba los canales de las zonas para cultivo, donde se mezclaba con frutos que caían, tierra, agua y basura. Esta mezcla tenía propiedades particulares: por ejemplo, sabemos que tanto el capulín como el tejocote tienen efectos alelopáticos en el sistema.[1] Actualmente los canales y árboles están siendo eliminados y al mismo tiempo se rellenan de tierra los canales menores

---

1. La alelopatía es la interacción de interferencia en la cual una planta libera al ambiente un compuesto que inhibe o estimula el crecimiento o desarrollo de otras plantas, como ocurre por ejemplo con las malezas, y por lo tanto no hay necesidad de deshierbar. Para mayor información consúltese Stephen R. Gliessman, *Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible*, Turrialba, Costa Rica, Impresión Litocat, 2002, p. 341.

para crear terrenos de mayor dimensión donde sea factible introducir maquinaria agrícola y camiones de carga.

Las prácticas agrícolas que requieren de un trabajo de tiempo completo, como las descritas en los párrafos anteriores, desaparecen rápidamente en aquellas localidades donde escasea la fuerza de trabajo para el cultivo. Muchas han generado ingresos económicos importantes pero la población ya no se dedica al trabajo agrícola. Las generaciones jóvenes incluyen numerosos profesionistas –en particular profesores de primaria– que fuera o dentro de sus comunidades de origen han abandonado el trabajo campesino y se han urbanizado. En este tipo de poblaciones la gente joven no sólo no se dedica a la agricultura, sino que algunos casos ha convertido a las propiedades en jardines con flores de ornato que bordean casas de tipo urbano.[2] Hay que considerar también los impactos de la migración interna e internacional, que reducen el tamaño de la familia campesina y con ello el de la fuerza de trabajo disponible para la actividad agrícola.

Los canales menores aún contienen gran cantidad de vegetación acuática cuya variedad, cantidad y usos cambian de una a otra zona de la cuenca, pero que ha disminuido en los últimos veinte años. Antiguamente y aún hasta los ochentas algunas plantas eran colectadas y consumidas por las gentes con menores recursos, especialmente durante las épocas de hambre o cuando el dinero escaseaba. Son conocidas con el nombre genérico de berros (*Hydrocotyle ranunculoides, Nasturtium officinale, Sium erection, S. Suave y S. Angustifolium*) y eran consumidas en ensalada o tacos. Otras plantas se usaban en la fabricación de utensilios domésticos y varias se vendían en el mercado, como ocurría con el tule (*Scirpus sp.* o *Typha angustifolia)*, utilizado en la fabricación de petates, tenates, tortilleros y sombreros. Había plantas que se colectaban para dar de comer a los animales domésticos (lenteja de agua *Lepidium virginicum L.*), y en especial para las aves se colectaba acacapa (*Eupastorium morifolium*), acahuale (*Tilhonia tubaeformia*), acatextle (*Sagitaria latifolia*), achochote (*Bidens pilosa*), altatana (*Cucurbita sp.*), y nixtule esquinado (*Eleocharis spp.*). Además, una serie de plantas tenía usos agrícolas, como el jacinto de agua (*Eichornia crassipes*), un abono verde procesado mediante secado al sol y trituración. Varias plantas arbustivas eran fuentes importantes para la obtención de combustibles en los temazcales y fogones (*jarilla Bacharis sp.*) como también las ramas de árboles y las pencas secas de maguey.

Los animales acuáticos también eran y aún son consumidos en la dieta humana. Algunos son considerados como verdaderos manjares por los habitantes de las localidades donde se les colecta. Por ejemplo en Santa Inés Tecuexcómac los

2. Por ejemplo, en San Lucas Tecopilco al norte de esta región y ya fuera de ella, los campesinos migran estacionalmente a Ontario en Canadá y las casas que construyen en su pueblo con el dinero de la migración son semejantes a las canadienses, lo que da al paisaje características muy particulares. Las casas de los vecinos de San Nicolás Panotla, en el norte y dentro de la región de estudio, son de estilo californiano. Lo interesante es la relación que se da entre el lugar de trabajo o de migración de la gente y los estilos de vivienda que construyen en sus comunidades de residencia.

acosiles y atempolocates son consumidos en tacos; en Santa María Acuitlapilco y en los canales de la cuenca donde aún se encuentra el pez denominado charal, éste se pesca y se consume cocinado en tamales, especialmente en ciertas épocas del año como la semana santa. La pesca era importante antes de 1950 cuando había pescado blanco en las lagunas y en los ríos. Con la construcción del sistema de riego se aceleró el proceso de desecación de las lagunas, el descenso del manto freático y la contaminación del agua, y los peces han desaparecido.

Fragmentación del paisaje.

El antiguo sistema de camellones o calales de la ciénaga de Tlaxcala se fracturó como consecuencia de la creación del distrito de riego en 1947 y los trabajos asociados a éste, que duraron una década más, todo ello aunado al impacto de los procesos de industrialización y modernización agrícola regional. La creación de los drenes permitió la extracción de una gran parte del agua fuera de la cuenca y dejó una región subdividida en zonas menores donde el sistema se adaptó a las condiciones del relieve y la disposición del agua. En algunas localidades ubicadas a menor altitud o en aquellas aledañas a los ríos subsistieron los camellones o calales, pero en otras ubicadas a mayor altitud los camellones han desaparecido. El resultado de esta fragmentación se explica al lector a continuación.

Los camellones de la laguna de Acuitlapilco.

Esta laguna desapareció en la década de 1990. Se localizaba al noreste de la cuenca entre las faldas occidentales del volcán La Malinche y su conjunción con la cuenca. La laguna se subdividía en dos partes denominadas Taza Grande y Taza Chica. La zona de Acuitlapilco es una cuenca cerrada rodeada por lomeríos y cerros que hasta los cuarentas ocupaba una extensión de unas 100 hectáreas; la circundaban los poblados de Santa María Acuitlapilco, San Sebastián Atlahapa, Santa Isabel Xiloxoxtla, Santiaguito Tlacochcalco y San Francisco Tepeyanco, cuyos habitantes aprovechaban las tierras que por desecación iban quedando libres de agua para extender en ellas sus áreas de labor y construir viviendas -que actualmente, y no por casualidad, se inundan en los años lluviosos. En la orilla oriental de la laguna se localizaba una zona de camellones que pertenecía a Santa Isabel Xiloxotla y otra de chinampas que pertenecía a Santiaguito Tlacochcalco.

La desecación de la laguna se originó entre otras cosas por la extracción de agua mediante pozos para riego y consumo doméstico construidos en los pueblos del área circundante, que produjeron el abatimiento del manto freático. Además, de ella se extraía agua para irrigación por el arroyo Huauctinzo (que desemboca en el arroyo Tepeyanco), que regaba los huertos de esta comunidad. Las lluvias que caían durante el verano y se acumulaban en la olla de Tepeyanco durante su descenso por la ladera occidental de La Malinche incrementaban el caudal de la zona. Ya reunidas las aguas de los arroyos se unían al río Zahuapan cerca de

Aquiahuac en la margen occidental del corredor Tlaxcala-Puebla y poco antes de llegar a Santa Inés Zacatelco.

En 1957 y como efecto de la creación del distrito de riego, la SARH construyó una estación de bombeo, lo que produjo que el regadío fuese por filtración o mediante canaletas de concreto. Además existían pozos -construidos localmente- que funcionaban con bombas eléctricas y con cubetas y mangueras que llevaban el agua desde los canales que circundan las plataformas de los camellones localizados en Atlamajac. Había también un control de inundaciones en la época de lluvias mediante bordos de tierra hechos con pala que desviaban el agua hacia las barrancas o lugares donde no peligraban los cultivos. Hasta los ochentas había solamente 68 hectáreas irrigadas por la SARH.

En San Francisco Tepeyanco el agua de los manantiales y arroyos permitía el riego de los siguientes terrenos: Los Pilares, Fracción de la Hortaliza, Barrio de Atlamajac, Hueyapango Chico, Chicalotla, El Centro (zona de huertos), Hueyamila, Hueyapango Grande y Xalcatzingo. El manantial Atlamajac es en realidad una galería filtrante que desagua en el cauce de la barranca La Cochinera o Nochipala. Esta recibe también los sobrantes del río de Tepeyanco, que reunidos descienden para introducirse en la cuenca Atoyac-Zahuapan.

Las plataformas que subsisten aún son de dos tipos. El primero es de forma reticular, con zonas cuadradas que están bordeadas por canales menores y zanjas, como las del centro de la localidad de Tepeyanco, donde hasta la década de los ochentas había huertos con policultivos y el aguacate (*Persea americana* Mills.) era el cultivo dominante. El segundo tipo está integrado por camellones con plataformas alargadas, bordeadas por canales menores con árboles en sus bordos que protegen la zona interna de la plataforma, donde se cultivan plantas comerciales como tomate, amaranto, quelite (*Chenopodium album* o *Amaranthus hybridus*) y flor de muerto (*Tagetes erecta*). En este segundo caso, localizado principalmente en el vecino pueblo de Atlamajac -anteriormente barrio de Tepeyanco- los árboles sembrados en los bordos son ailite *Alnus spp*. y álamo blanco (*Populus alba L.*). El primero de ellos tiene la cualidad de aportar nitrógeno al sistema.

Hasta los ochentas, en las orillas de la laguna de Acuitlapilco, y utilizando las áreas desecadas por el descenso del manto freático, los campesinos construían zanjas o utilizaban la humedad del suelo para plantar frutales como capulín, tejocote, chabacano, durazno y zapote blanco; además también sembraban maíz, haba, chícharo, cilantro y flores destinadas a fines comerciales como gladiola y nube (*Gladiolus sp*., y *Gypsophila paniculata*). En los noventas la laguna quedó desecada y sobre su antiguo vaso se expandieron por el sur las zonas de cultivo, principalmente con maíz, y por el norte las zonas habitacionales.

Aunque a lo largo de la primera mitad del siglo XX los habitantes de los pueblos aledaños a la laguna de Acuitlapilco se organizaron para apoyar o desapoyar su desecación con el objeto de extender sus tierras de cultivo, la laguna era muy

importante para los pobladores. De ella se obtenía pescado y de sus orillas patos que se incluían en la nutrición. La región ha sido afectada en forma muy importante durante los setentas por el ya mencionado descenso del manto freático, que se acentuó durante los períodos de sequía que tuvieron lugar en esa misma década. En los ochentas el principal factor en su desaparición fue el incremento poblacional aunado a la expansión habitacional.

El sistema de riego en la zona de Papalotla-El Valor.

Esta es la zona más baja de la cuenca, donde las aguas del Zahuapan se unen a las del Atoyac y fluyen juntas hacia el Estado de Puebla. Fue afectada por el impacto de la industrialización moderna muy tempranamente desde el siglo XIX y particularmente en el XX. En 1950 la cuenca estaba cruzada en dirección norte sur por el corredor industrial Tlaxcala-Puebla y la carretera que une a las poblaciones del sur de la cuenca con la capital del estado. Se enfrenta al problema de la urbanización acelerada y su conversión en viviendas y en fincas de fin de semana, ya que sirve como zona de crecimiento para la población que trabaja en las numerosas industrias del corredor. Al mismo tiempo el agua de los ríos y los canales muestra a la vista los efectos de la contaminación industrial –como espuma de detergentes y restos de minerales– y la vegetación en su estrato arbóreo está plagada con enfermedades.

Tres zanjas permanentes llevan agua de los manantiales Filtradero y Lloradero hacia el curso principal del Zahuapan. El sistema en esta zona incluye dos puentes permanentes de cemento que cruzan el Zahuapan. El lecho de éste tiene en cada una de sus orillas un enorme bordo de tierra que en algunas partes forma un verdadero talud que tiene la función de impedir la inundación de las tierras de cultivo, ya que las plataformas quedan por debajo del lecho del río. El Zahuapan está canalizado y de él se derivan una serie de canales menores y zanjas que conducen agua a los terrenos de cultivo. Las zanjas son de dos tipos: permanentes y provisionales, y controlan las inundaciones, desvían el agua en la estación lluviosa, o conducen el líquido cuando se aplican los varios riegos al cultivo.

Los canales menores y zanjas permanentes difieren en dimensión (ancho y hondo). De hecho, para cruzar un canal –no siendo atleta– se requiere de la colocación de alguna tabla o tronco entre sus orillas, pues tienen más de un metro de ancho, lo que no ocurre con las zanjas, que pueden cruzarse y/o saltarse fácilmente. Los canales menores y zanjas son por lo general de tierra y carecen de recubrimiento en sus orillas, aunque en la confluencia de los ríos hay canales que cuentan con bordos de piedra, pero sólo en la zona más baja de la región y de la cuenca. También en los canales menores de esta sección hay varios diques permanentes construidos con cemento que limitan la circulación del agua.

En los bordos de tierra que limitan los canales y las zanjas permanentes existe gran abundancia de plantas terrestres, y dentro de los canales y zanjas es extensa la vegetación acuática. Esta es probablemente la zona con mayor diversi-

dad en la ciénaga de Tlaxcala. En los bordos no ocurre lo mismo y sólo se siembran frutales como tejocote (*Crataecus mexicana Moc.*), capulín (*Prunis capuli Cav.*) y pera (*Pyrus comunis L.*), que se encuentran intercalados con aile (*Alnus firmifolia*), ailite (*Alnus spp.*) o fresno (*Fraxinus udhei*), que bordean tanto los canales como las orillas de caminos y veredas. Estos caminos forman una extensa red de comunicación dentro de la zona inundable.

Los sistemas agrícolas incluyen todavía pequeñas zonas con calales donde encontramos el cultivo de maíz asociado con calabaza, y en los terrenos anexos a las casas flor de muerto combinada con frutales como capulín (*Prunus Capulli*), durazno (*Prunus japónica*), chabacano (*Prunus armeniaca*), pera (*Pyrus communis*) y tejocote (*Crataegus mexicana*). Los vientos que llegan a la región son fuertes y el maíz se sostiene mediante la conformación de un montón de tierra a su alrededor (amogotado) y crece a una altura de dos metros en promedio; antes de cosecharlo se le corta la espiga (despunta) que se usa para alimentar a las vacas. El maíz que se siembra en esta zona tiene un período de maduración de seis meses. Hasta los inicios de los setentas existía una variedad de maíz adaptada a la humedad, conocido como marceño, que se dejó de cultivar porque según informes de los campesinos la contaminación del agua (espuma negra y espuma de jabón) impedía su desarrollo.

Desde los ochentas varias secciones de esta zona, esencialmente cerca de las carreteras principales, se han urbanizado rápidamente. Para realizar esta urbanización los propietarios han eliminado los canales menores y las zanjas rellenándolos con tierra y han cortado la vegetación arbórea, que se ha destinado a combustible para los fogones de las casas. Los terrenos que hasta 1992 aún eran ejidales han pasado a manos de las industrias y se han construido en ellos las fábricas e instalaciones administrativas correspondientes. Otros terrenos se han utilizado para la construcción de viviendas y servicios múltiples. Actualmente abundan una serie de servicios e instalaciones asociadas al crecimiento industrial como gasolineras, talleres mecánicos y tiendas de todo tipo, además de puestos para venta de alimentos ya cocinados.

El sistema de riego en la zona de Tetlatlahuca-Santa Águeda-Zacatelco.

Esta es la región con más agua en las márgenes del río Zahuapan, razón por la que fue afectada desde muy temprano con la presencia de grandes haciendas cuyos nombres aún llevan las tomas que se derivan del curso del Zahuapan. Esta región ha sido de conflicto por tierras entre las comunidades y las haciendas. Gran parte de ella se dedica al cultivo de alfalfa y plantas forrajeras para el ganado vacuno. Desde los sesentas se organizó una cooperativa lechera en Tetlatlahuca que surte de este producto al mercado regional. Antes de que la cooperativa existiera el ganado era utilizado esencialmente como fuente productora de abono para la agricultura, para las labores del campo, y como recurso en la generación de ahorro para gastos extraordinarios.

Los suelos de esta región son muy húmedos con tendencia a compactarse fácilmente, y hasta los sesentas los campesinos les aplicaban ceniza para mejorar dicha condición. Por las condiciones de humedad en los terrenos los caminos al interior de esta zona son escasos, de modo que para extraer la producción y transportar insumos a los campos de cultivo la tecnología local ha generado elementos propios. Por ejemplo, se cuenta con un sistema para transporte de alfalfa utilizando burros en los que los campesinos acomodan dos costales que cuelgan de un marco de madera que mantiene sus bocas superiores abiertas y que en su parte inferior tiene una amarradera que se desata fácilmente para vaciarlos. Este aparato, denominado localmente angarilla, permite que la alfalfa sea cortada en el campo, colocada en los costales y trasladada al lugar donde se encuentra el ganado, donde con sólo soltar la amarra inferior del costal es depositada sin ningún problema en los lugares de almacenamiento.

No hay ningún manantial en esta zona y el sistema agrícola se encuentra localizado directamente en la orilla del Zahuapan, de donde deriva el agua para riego. Los canales menores están cruzados por bordos de tierra y diques de cemento que son a la vez pasos para la gente. Los bordos de tierra que delimitan los terrenos de cultivo localizados a la orilla de canal tienen como vegetación dominante hileras de jarilla de río (*Bacharis glutinosa*). La abundancia de agua en esta zona hace que sea muy verde durante todo el año, además de que los árboles que delimitan el curso canalizado del Zahuapan son los de mayor altura en toda la cuenca.

Los calales o camellones se siguen utilizando hasta la fecha. Están asociados con el cultivo de plantas forrajeras como alfalfa (*Medicago sativa*), colza (*Brassica napus L.*), levo (*Brassica sp.*) y nabo (*Brassica sp.*). Estas se rotan con maíz que se encuentra intercalado con chilacayote (*Cucurbita ficifolia*) o calabaza, verduras (acelga, espinaca, col, rábano, cilantro y lechuga), quintoniles (*Amaranthus sp.*), frijol, romeritos, papa, tomate verde (*Physal.*is sp) y flores sembradas para fines comerciales (gladiola, nube, pincel, flor de muerto). Los cultivos están destinados al mercado pero al mismo tiempo proporcionan alimentos a las familias cultivadoras. Hasta la fecha esta zona es la más importante de la región en términos agrícolas.

El sistema de riego en la llanura de Tepehitec-Panotla.

En la sección norte de la cuenca Atoyac-Zahuapan, que es de hecho la zona donde ésta se inicia, se localiza el sistema de riego de la llanura que va de Tepehitec a San Nicolás Panotla. Aquí el río Zahuapan inicia su recorrido con el agua colectada por varios afluentes y luego desciende del bloque Tlaxcala hacia el sureste. La llanura de Panotla está en proceso de rápida transformación como consecuencia, entre otros factores, de la construcción de la nueva autopista que conecta a San Martín Texmelucan con Apizaco y de los procesos de urbanización de los

últimos veinte años. La autopista está construida en el límite natural entre la cuenca Atoyac-Zahuapan y los Cerros Blancos, que forman parte del bloque Tlaxcala.

De la autopista se desprende una carretera que comunica las poblaciones del centro de la cuenca (Xocoyucan-San Juan Huauctzingo) pasando a un lado de las zonas arqueológicas de Xochitecatitla y Cacaxtla. Este camino une la nueva autopista con la antigua carretera Tlaxcala-Puebla, conectando a los poblados del interior de la cuenca. El proceso de transformación de la zona se ha acentuado por el descenso del manto freático y la salinización de los suelos en aquellos lugares donde se abandonaron o eliminaron los calales con su red de canales y con la vegetación que los circundaba. Como consecuencia se convirtió en una zona con agricultura de secano o temporalera.

En el siglo XX, y especialmente después de los cincuentas, lugares como San Nicolás Panotla han dejado de ser agrícolas para convertirse en centros urbanos con una economía diversificada. En la actualidad sólo una parte minoritaria de su población sigue siendo campesina. Han aparecido nuevas especializaciones en actividades no agrícolas. Por ejemplo, San Nicolás Panotla y Santa Inés Tecuexcómac cuentan con una parte importante de su población dedicada a actividades relacionadas con el magisterio y la enseñanza; otros lugares están especializados en el comercio, la producción de ganado lechero y la venta de leche y sus derivados, como ocurre en Aquiáhuac y en Tetlatlahuca.

En el año de 1978, dentro del plan de rehabilitación del distrito de riego, se construyeron chinampas en Santa Inés Tecuexcómac, que son conocidas por la gente de la región como terrenos de humedad. Tienen plataformas rodeadas en sus cuatro lados por canales y/o zanjas que desembocan en el dren San Ignacio. Los canales miden de 2 a 2 ½ metros de ancho y con el material desalojado por su construcción se elevaron las plataformas. Originalmente no se sembraron árboles en sus orillas, pero ahora los campesinos han sembrado sauces (*Salix mexicana, S. Bomplandiana* y *S. babilónica*). En sus orillas hay vegetación natural como jarilla de río o chamizo (*Bacharis glutinosa Pers.*), ixtule (*Eleocharis sp.*), tule redondo (*Cyperus spp.*) y tule de tres costillas (*Typha latifolia* y *T. angustipholia*). Dentro de los canales hay lirio acuático, lenteja de agua, berro crezón, berro redondo, berro palma y zacate paxtle (*Cynodon dactylon*). En los canales se colectan acosiles y atempolocates, considerados manjares por los vecinos.

En esta zona del norte de la cuenca se inician las construcciones de cemento para drenar y conducir el agua hacia el sur. El sistema incluye, además de los drenes, una serie de compuertas y un complejo sistema de distribución de agua para riego que se realiza mediante organizaciones especiales en cada comunidad. La SARH asesora a los campesinos que lo solicitan, y existe un grupo de especialistas técnicos que recorren y supervisan constantemente los trabajos agrícolas y el control del agua. Este es de hecho el corazón de la región hidrológica del Balsas y del Distrito de Riego 56.

A principios del siglo XX, en la zona inundable ubicada entre Santa Inés Tecuexcómac, Santa Ana Nopalucan y San Vicente Xiloxoxtitla, se localizaba la laguna de El Rosario, que fue desecada y tenía unas 350 has. de superficie.[3] El lugar es ahora denominado El Salado por ser sumamente salitroso; ahí el manto freático se encuentra a una profundidad que habitualmente es menor de un metro y llega a un metro en los meses de sequía. Antes de la construcción del Distrito de Riego 56 esta zona de la llanura también tenía calales, cultivos de humedad y de temporal, estos últimos ubicados en las pendientes colindantes con los cerros.

Hay zonas donde se cubrieron los canales con tierra y se abrieron áreas al cultivo de temporal o al de regadío por canaletas. En la década de los setentas se iniciaron los trabajos para la rehabilitación del sistema de riego en la cuenca, que incluyeron la sustitución de los antiguos canales excavados en la tierra por canaletas de concreto elevadas y por sistemas de riego moderno. Se apoyó y aplicó la idea de eliminar los canales y sus bordos de tierra correspondientes para incrementar con ello la superficie de tierras destinadas al cultivo, abrir carreteras y modernizar la agricultura. En esta zona el personal de la SARH ha realizado trabajos intensivos y periódicos para asesorar a los campesinos y modernizarlos.

La modernización agrícola se apoyó principalmente en la introducción de maquinaria, esencialmente tractores, sembradoras, cosechadoras, rastras, desgranadoras y empacadoras de caña de maíz o rastrojo. Ha sido un elemento importante la desecación de los canales menores y las zanjas para en su lugar conducir agua para riego mediante canaletas de cemento de fabricación industrial. Para hacer lo anterior se construyeron drenes para capturar el agua de la estación lluviosa y llevarla directamente al Zahuapan y de ahí a la presa de Valsequillo. El drenado de la cuenca y sus efectos son más perceptibles en esta zona, que tiene mayor altitud sobre el nivel del mar (2 300 m.s.n.m.), que en la parte sur del sistema (2 100 m.s.n.m.).

Los cultivos se diversifican y encontramos hortalizas, policultivos de maíz, frijol, calabaza y chilacayote, y monocultivos de maíz o alfalfa. Estos últimos se dividen en franjas (melgas) para regarse por inundación y se encuentran en distintas etapas de crecimiento para permitir su corte en forma continua. Los campesinos consideran estos terrenos como los mejores para las pasturas. Hay rotación de cultivos y la segunda cosecha puede ser de haba o de alfalfa; en este caso el haba es sembrada en diciembre y colectada en mayo.

En las zonas con riego por canaletas, donde el agua proviene de un pozo profundo que la SARH perforó en 1981, se siembran tanto policultivos como monocultivos de maíz (*Zea mays*), frijol peruano (*Phaseolus vulgaris*), frijol

---

3. Para mayor información véase Alba González Jácome, "El paisaje lacustre y los procesos de desecación en Tlaxcala, México", *Estudios sobre historia y ambiente en América, :, Argentina, Bolivia, México, Paraguay*. Bernardo García Martínez y Alba González Jácome, eds., El Colegio de México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, 1999, pp. 191-218.

mantequilla (*P. vulgaris*) y ayocote (*P. coccineus*). En terrenos con pendiente ligera, que todavía forman parte de la llanura y están localizados antes que las terrazas, los campesinos siembran frijol, ayocote, lenteja (*Lens esculenta*) y alberjón (*Pisum sativum*). Las comunidades han crecido sobre las zonas de cultivo y es común encontrar viviendas de tipo urbano circundadas por campos de cultivo.

La cuenca del Totolac.

El río Totolac es un afluente del Zahuapan que nace en la parte alta del Bloque Tlaxcala, ya fuera de la cuenca pero limitándola. Está al nor-noroeste de la capital estatal y a partir de varios manantiales concentra el agua en dos afluentes que se juntan con el Zahuapan en la planicie de Panotla. Un afluente nace a partir de los manantiales Potrero Hondo, La Carbonera, La Defensa, y Ayehualitla; el otro surge del manantial El Rancho y las presas Recoba, El Sol y La Luna y la Trinidad. A este segundo afluente del Totolac se le unen las aguas del río Chichicazac y de los manantiales Tizoctoc, El Porvenir (termales) y San Felipe, que con la creación del distrito de riego fueron canalizadas hacia el dren Buenos Aires.

El agua del Totolac y sus afluentes es utilizable para el riego solamente en la zona más alta del Bloque Tlaxcala y en su última sección, poco antes de que entre en la llanura de Panotla. Esta situación es producida porque su descenso desde lo alto del Bloque hacia la llanura se hace abruptamente, por barrancas profundas y estrechas que llegan a tener hasta cien metros de diferencia con el lecho del río. Esta zona sólo ha podido utilizar el riego en los últimos años, con la aplicación de pozos profundos y bombas eléctricas para subir el agua.

No hubo calales en la zona porque no es plana ni inundable: la ubicación del agua y la presencia de profundas barrancas lo impidieron. Esta zona es importante para la cuenca sólo por la aportación de agua al sistema y su extensión es de unos doce a quince kilómetros a lo largo del río Totolac, donde se asientan las comunidades de Texontla, Huexoyuca, Huiloapan, Apatlaco y La Defensa, que como ya se indicó no han utilizado el agua del río para fines agrícolas. Sólo los sitios que están localizados en la parte baja, ya en la llanura de Panotla, como San Juan Totolac y Los Molinos, pueden utilizar agua del Totolac sin ningún problema. Totolac cuenta con huertos, y Los Molinos, propiedad privada en la actualidad, con regadío. Hasta 1970 se sembraba alfalfa, maíz, haba y trigo en esos terrenos; ahora el trigo se ha dejado de cultivar.

Actualmente las localidades de la parte alta del Bloque Tlaxcala tienen una agricultura de secano o temporalera, con cultivos como cebada, maíz y maguey pulquero (*Agave americana* y *A. atrovirens*). Esta zona con relieve accidentado no forma parte de la cuenca que nos ocupa en esta ocasión; sin embargo es importante señalar que el agua que se concentra en ella sí lo es, ya que desciende a la llanura y contribuye con ello a su existencia. La cuenca alta del Totolac es una región histórica y culturalmente distinta a la del Zahuapan, mucho más pobre precisamente por la carencia de agua en la agricultura.

Conclusiones.

Desde tiempos prehispánicos en la ciénaga de Tlaxcala o cuenca de los ríos Atoyac y Zahuapan se creó un sistema de control de agua adaptado a las condiciones ambientales de las zonas inundables o anegadizas del sur de Tlaxcala. Este sistema fue destinado a fines agrícolas y en general se conoce a sus componentes con la denominación de camellones, aunque en la parte más baja de la cuenca reciben el nombre de calales. Este sistema de agricultura intensiva se utilizó cuando la población requería de alimento, pero hubo momentos en que la zona de camellones quedaba sin utilización agrícola y el pantano tomaba de nuevo lugar en ella.

En el primer tercio del siglo XX, con la creación de un distrito de riego, se introdujeron nuevos elementos al sistema, los cuales han incluido la construcción de drenes independientes de los canales y la desecación de los terrenos para incrementar la superficie disponible de cultivo y para introducir vehículos y maquinaria en el área. A lo largo del siglo han ocurrido también la construcción de diques permanentes de cemento para controlar la salida del agua, la desaparición de bordos de tierra en el interior y norte de la cuenca, la desaparición de vegetación de los bordos, la apertura de caminos o la ampliación de los existentes, la introducción del sistema de chinampas, la asesoría técnica a los campesinos, la disminución de la cantidad y calidad de agua disponible en el manto freático, la introducción de plantas forrajeras y el desarrollo de la actividad lechera.[4]

A estos elementos deben agregarse aquellos producidos por la creación de los corredores industriales que cruzan la cuenca, uno de norte a sur y otro de oeste a norte. Estos corredores industriales, conocidos con los nombres de Tlaxcala-Puebla y Texmelucan-Tlaxcala, comenzaron a afectar la cuenca, el primero desde la década de los cincuentas y el segundo en los setentas, produciendo fenómenos como la urbanización de varias comunidades, la conversión de tierras agrícolas en urbanas, la migración, la apertura de carreteras, el aumento de compradores para los productos agrícolas, una mayor circulación de dinero, el incremento en el número de personas dedicadas a las actividades no agrícolas, la contaminación, la introducción de servicios y la creación de fuentes de empleo no agrícola.

Queda aún mucho trabajo de investigación por realizar y se necesita una evaluación de los resultados obtenidos con la creación del Distrito de Riego 56. Para llegar a ello el camino por recorrer apenas ha comenzado; sin embargo, es claro que entre los impactos ambientales y socioeconómicos más notorios encontramos que el sistema introducido por el distrito de riego convirtió la parte norte de esta cuenca de zona de riego en zona de temporal. También ha transformado la región al modificar un sistema agrícola de origen antiguo y sumamente productivo

4. Para información en detalle véase Alba González Jácome, "¿Quién pagó la cuenta?: Política, suelo y agua en el suroeste de Tlaxcala (1916-1952)", tesis de doctorado en Historia, Universidad Iberoamericana, 1996.

en otro de temporal y basado en monocultivos de subsistencia. Parece que la planeación del distrito no contempló los efectos de largo plazo en la cuenca, o no los consideró importantes, ya que enfatizó la acumulación de agua en la presa de Valsequillo y no el desarrollo local.

Esta situación puede tener más que ver con las políticas de desarrollo establecidas en los años cincuenta por el estado mexicano que con las ideas y prácticas estatales o locales. Aquéllas son resultado, en varios casos, de la influencia del desarrollismo estadounidense o de las ideas de modernización imperantes desde mucho antes de la revolución y, en forma inmediata, de los programas nacionales iniciados en 1950 para apoyar la industrialización del país y la generación de energía eléctrica en gran escala mediante de la construcción de presas con gran capacidad. En este caso la presa de Valsequillo fue el lugar donde se han contenido las aguas de los ríos Zahuapan y Atoyac, que mediante el sistema de drenes se extraen de su cuenca para el beneficio de otros lugares fuera de la ciénaga de Tlaxcala y de las necesidades de sus habitantes.

El calal está en proceso de extinción. La región se ha desecado paulatinamente y quedan sólo algunos remanentes dispersos por ella. El agua, además de disminuirse drásticamente, sufre los efectos de la contaminación. La agricultura se ha pauperizado. En varios lugares ha dejado de ser intensiva y también va perdiendo su diversidad; el monocultivo de maíz se extiende y ya no permite ni la subsistencia ni la obtención de excedentes que tenía todavía hasta los ochentas. El empobrecimiento de los pobladores ha sido uno de los resultados de esta serie concatenada de eventos: la dependencia de los salarios no agrícolas es cada vez mayor y con ello procesos como el de la migración se han incrementado. El calal, además de permitir una agricultura intensiva, también proporcionaba una economía adecuada y una dieta variada a los habitantes de la región, mismas que se han visto disminuidas con su extinción.

Bibliografía.

Abascal, Rafael, y Angel García Cook, "Sistemas de cultivo, riego y control de agua en el área de Tlaxcala", *Sociedad Mexicana de Antropología, XIII Mesa Redonda: Arqueologia I*, México 1975:122-212.

De la Mota y Escobar, Alonso. *Memoriales del obispo de Tlaxcala: Un recorrido por el centro de México a principios del siglo XVII*. Alba González Jácome, ed. México, SEP, 1987.

García Cook, Angel. "Una secuencia cultural para Tlaxcala", *Comunicaciones*, 10, 1974:5-22.

Gemelli Careri, Giovanni Francesco. *Viaje a la Nueva España*. México, UNAM, 1983.

Gliessman, Stephen R. *Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible*. Turrialba, Costa Rica, Impresión Litocat, 2002.

González Jácome, Alba. "Informe de trabajo de campo". México, Universidad Iberoamericana, verano de 1981.

----------. "¿Cuántos eran y cómo vivían?: La vida rural de Tlaxcala colonial". *Universidad y Sociedad*, Revista de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, Noviembre 1994:i-xii.

----------. "¿Quién pagó la cuenta?: Política, suelo y agua en el suroeste de Tlaxcala". Tesis de doctorado en historia, Universidad Iberoamericana, México, 1996.

----------González Jácome, Alba. Ambiente, cultura y agricultura: Ecología cultural en dos comunidades del centro de México. México, 2002 (en prensa).

Jiménez Osornio, Juan José, y Véronique M. Rorive, eds., *Los camellones y chinampas tropicales: Memorias del Simposio-Taller Internacional sobre Camellones y Chinampas Tropicales*. México, Universidad Autónoma de Yucatán, 1999.

Luna Morales, César del C. *Cambios en el aprovechamiento de los recursos naturales de la antigua ciénega de Tlaxcala*. México, Universidad Autónoma Chapingo, 1993.

Mapa, Distrito de Riego No. 56. SARH, 1969.

Mapa, Plano catastral. Primera Unidad de Riego Xocoyucan. SARH, Dirección General de Distritos y Unidades de Riego, Subdirección de Operación y Desarrollo, s/f.

Palerm, Ángel. *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México*. México, INAH-SEP, 1976

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). *México y su política de irrigación*. Memorandum Técnico No. 115. México, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1956.

Siemens, Alfred H. "Modelling Prehispanic Hydroagriculture on Level Backslopes in Northern Veracruz, Mexico"; en Darch, J.P., ed., *Drained Field Agriculture in Central and South America*. Oxford, BAR International Series 189, 1983.

----------. *Tierra Configurada*. México, SEP, 1989.

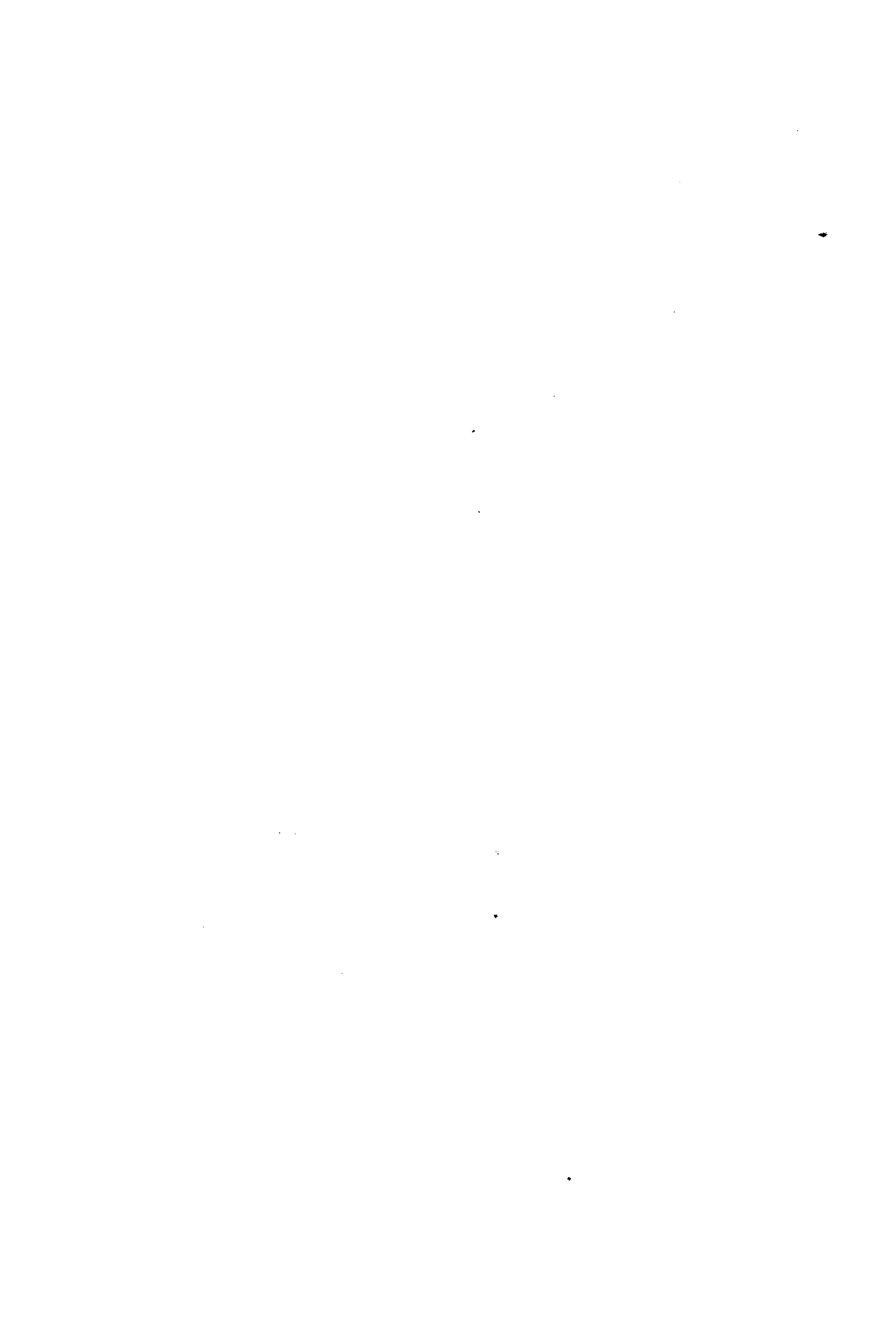
Trautman, W. *Las Transformaciones en el paisaje cultural de Tlaxcala durante la época colonial*. Wiesbaden, Franz Steiner Verlang, 1981.

Velasco, Alfonso Luis. *Geografía y estadística de la República Mexicana*. México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1890.

Werner, Gerd. *Los suelos en el Estado de Tlaxcala*. Gobierno Estatal de Tlaxcala/Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, Talleres Gráficos del Estado, 1988.

Wilken, Gene. *Good Farmers: Traditional Agricultural Management in Mexico and Central America*. Boulder, Westview Press, 1987.

Wilkerson, Jeffrey. "So Green and like a Garden: Intensive Agriculture in Ancient Veracruz", en Darch, J.P., ed., *Drained Field Agriculture in Central and South America*. Oxford, BAR International Series 189, 1983.



Las epidemias liberales: Agricultura, ambiente y globalización en Ecuador (1790-1930)

Stuart McCook
The College of New Jersey

Las epidemias liberales.

Un artículo de prensa publicado en 1996 afirmaba que "la globalización propaga las plagas en la agricultura". Explicaba que el número de hongos, bacterias y otros organismos agresivos que ingresaban a Brasil subió desde un promedio de 20 al año en 1994 hasta 300 al año en 1996. Concluía que la apertura económica había aumentado la circulación mundial de organismos patógenos. Hay buenas razones, entonces, para estudiar cómo los cambios económicos -y sobre todo el libre comercio- produjeron cambios ambientales en América Latina.

Para entender mejor los cambios presentes se puede estudiar la primera fase de la incorporación de América Latina a los mercados mundiales, que empezó paulatinamente a finales del siglo XVIII. Durante gran parte de la época colonial el imperio español se interesó sobre todo en las minas de plata del Perú y la Nueva España. Pero a principios del siglo XVIII las economías de ciertas zonas hasta entonces periféricas se empezaron a desarrollar rápidamente. En contraste con las zonas viejas de producción, la economía de las nuevas zonas se basó sobre todo en la agricultura de exportación, como el cacao en Venezuela o el tabaco y azúcar en Cuba. En la década de 1770 la corona española decretó una política de "comercio libre" dentro del imperio para impulsar el desarrollo de la producción agrícola por todo él. Pero la verdadera incorporación de América Latina al mercado mundial sucedió después de la independencia. Las elites implementaron una estrategia de desarrollo económico mediante la exportación de materias primas. Poco a poco adoptaron políticas de libre comercio. Según esa ideología liberal, para sostener el crecimiento económico había que aumentar la producción y exportación de materias primas. La mayoría de éstas eran productos agrícolas, como azúcar, banano, café, caucho y cacao. Los mercados para los productos tropicales en Europa y Norteamérica eran voraces, y durante gran parte del siglo XIX la demanda aumentaba más rápidamente que la producción. Esta época ha sido caracterizada cómo la "segunda conquista de América Latina". Fue tanto una conquista ambiental como económica. La incorporación de América Latina

al mercado mundial en el siglo XIX desató el mayor proceso de cambio ambiental ocurrido desde la primera conquista.[1]

Uno de los cambios ambientales más dramáticos de la época fue el brote de una gran ola de epidemias vegetales que azotaron los mayores cultivos de la América tropical. La escala de aquellas plagas no tuvo precedentes. Anteriormente las enfermedades de las plantas estaban limitadas en su escala geográfica e impacto económico. En cambio, las enfermedades del siglo XIX y principios del XX alcanzaron una escala epidémica y hasta pandémica. Las plantaciones de caucho en Brasil y Surinam fueron atacadas por una epidemia del añublo foliar suramericano (causado por el hongo *Microcyclus ulei*), la cual impidió la creación de una industria de caucho cultivado en esos países. Frente a una epidemia de la llamada "enfermedad de Panamá" (causada por el hongo *Fusarium oxysporum*), las empresas bananeras transnacionales tuvieron que abandonar muchos terrenos en la costa caribeña de Centroamérica después de 1910. Otra epidemia del banano, la llamada sigatoka (*Cercospora musae*), surgió en la década de los años treinta. A principios de los veinte los cultivadores de la caña de azúcar en Cuba y Puerto Rico temían que el "mosaico" de caña, causado por un virus, fuera a destruir completamente la industria azucarera de aquellas islas. También en los años veinte la enfermedad llamada "escoba de bruja" casi acabó por completo las industrias cacaoteras de Surinam, Colombia, y sobre todo Ecuador. Casi el único gran cultivo de exportación latinoamericano que no sufrió una gran epidemia en la época liberal fue el café. La aparición de dichas epidemias en aquella época no fue una mera casualidad.[2]

¿Cómo descifrar las conexiones precisas entre los cambios económicos y los cambios ambientales que causaron las epidemias? Primero, hay que distinguir entre las enfermedades endémicas y las enfermedades epidémicas. En las enfermedades endémicas la tasa de plantas infectadas no varía mucho de un año a otro. Por lo general no causan pérdidas grandes de producción. Muchas enfermedades

---

1. Mario Osava, "Globalización propaga plagas en la agricultura", Interpress Third World News Agency, 1996. Para una resumen de las tendencias económicas y políticas de la época liberal véase Stephen C. Topik y Allen Wells, "Introduction: Latin America's Response to International Markets During the Export Boom", en *The Second Conquest of Latin America: Coffee, Henequen, and Oil During the Export Boom (1850-1930)*, editado por Steven C. Topik y Allen Wells (Austin, University of Texas Press, 1998).
2. Sobre las enfermedades en la industria bananera véase John Soluri, "Landscape and Livelihood: An Agroecological History of Export Banana Growing in Honduras (1870-1975)", tesis doctoral (University of Michigan, 1998); John Soluri, "Plants, people, and pathogens: The eco-social dynamics of export banana production in Honduras (1875-1950)", en *Hispanic American Historical Review* 80 (2000), 463-501; Steve Marquardt, "'Green Havoc': Panama Disease, Environmental Change, and Labor Process in the Central American Banana Industry", en *American Historical Review* 106 (2001), 49-80. Para el caso de caucho en Brasil, Warren Dean, *Brazil and the Struggle for Rubber: A Study in Environmental History* (Cambridge, Cambridge University Press, 1989). Para el del azúcar, Stuart McCook, *States of Nature: Science, Agriculture, and the Environment in the Spanish Caribbean* (Austin, University of Texas Press, 2002).

endémicas aparecen sólo en zonas muy limitadas. Una enfermedad es epidémica cuando la *tasa de infección* sube rápidamente, cuando el *porcentaje* de plantas infectadas también aumenta rápidamente, y cuando la enfermedad se extiende sobre un territorio grande. Cuando las epidemias se extienden sobre un territorio muy grande (por ejemplo una nación o continente) se denominan pandemias. Una misma enfermedad puede ser endémica en una zona y epidémica en otra. Tomando un ejemplo de las enfermedades humanas, en el siglo XVI la viruela era endémica en Europa y África pero se convirtió en enfermedad epidémica cuando llegó a América, donde infectó y mató a millones de indígenas. En el caso de las epidemias vegetales, tres elementos son necesarios para desatarlas. El primero es la *planta susceptible*, o el huésped.[3] El segundo es el *organismo patógeno* -sea un virus, un hongo, o una bacteria. El tercero es que es imprescindible que existan las *condiciones ambientales* propicias para la reproducción y dispersión del organismo patógeno y su crecimiento sobre el huésped. Las epidemias vegetales sólo se dan cuando se juntan esos tres elementos en un plazo de tiempo relativamente corto.[4]

Con ese modelo se puede buscar una explicación para las epidemias de la época liberal. Primero, los huéspedes. Es cierto que algunos de los huéspedes que sufrieron epidemias eran plantas introducidas en América. Pero las epidemias aparecieron tanto en huéspedes endémicos del neotrópico -incluso el cacao y el caucho- como en los huéspedes introducidos, como la caña de azúcar y el banano. Además, aunque esas dos últimas plantas se introdujeron a América en el siglo XVI, no sufrieron epidemias sino hasta el siglo XIX. Segundo, los organismos patógenos. La introducción de nuevos organismos patógenos puede explicar -en parte- algunas epidemias de la época. Los hongos que causaron las enfermedades del "mal de Panamá" y de la sigatoka del banano provienen de Asia y fueron traídos accidentalmente al neotrópico en el siglo XIX. El virus que causó la epidemia del mosaico del azúcar es también de origen asiático. Pero la introducción de organismos patógenos nuevos tampoco basta para explicar todas las epidemias. En otras epidemias de la misma época los organismos patógenos son endémicos de la misma zona que la planta huésped. El hongo que causa el añublo foliar suramericano del caucho había convivido con el árbol de caucho por milenios sin causar epidemias destructivas. Por lo tanto, ni la introducción de nuevos huéspedes ni de nuevos organismos patógenos pueden, por sí solos, explicar el origen de las epidemias vegetales de la época liberal.

Entonces, hay que buscar el origen de las epidemias en los cambios en el tercer factor: las condiciones ambientales de producción. Es aquí donde se ve cómo

3. En español cotidiano la palabra que describe más precisamente el papel de la planta sería "hospedante", pero en botánica se prefiere el termino "huésped".

4. Gail L. Schumann, *Plant Diseases: Their Biology and Social Impact* (Saint Paul, APS Press, 1993), capítulos 1 y 6.

las tendencias de todas las economías agro-exportadoras pudieron crear condiciones ambientales propicias para el desarrollo de las epidemias. El bosque primario proporciona una llamada "renta forestal", que consiste en suelos inicialmente fértiles y concentraciones bajas de enfermedades, plagas y malas hierbas. Esa renta forestal se puede conservar, o se puede gastar. Hasta el siglo XIX la producción agrícola tendía a conservar la renta forestal. Muchos de los cultivos tropicales, como el cacao y el caucho, se cosechaban de plantas silvestres o semi-silvestres. Había una densidad relativamente baja de esos cultivos, que formaban parte de ecosistemas con una gran diversidad de flora y fauna. Esas condiciones ambientales -baja densidad de huéspedes y gran diversidad de especies- impidieron la propagación de organismos patógenos y el subsiguiente desarrollo de las epidemias. El aumento de la producción agro-exportadora en el siglo XIX trajo grandes cambios en las prácticas agrícolas. Para alcanzar los niveles de producción que deseaban, los productores empezaron a gastar la renta forestal. Desde Centroamérica hasta Brasil los agricultores comenzaron a tumbar los bosques y cultivar las plantas en monocultivos, agro-ecosistemas grandes y simplificados. El tamaño de las zonas dedicadas a la agroexportación aumentó a niveles jamás vistos. Los productores agrícolas de la época trataban las tierras agrícolas y los bosques como recursos no renovables. Mucha de esa producción fue transitoria porque los productores invirtieron pocos recursos en el manejo cuidadoso de la agricultura. Desde su perspectiva, era más "racional" cultivar un terreno hasta que se agotara y luego empezar el proceso de nuevo en otro sitio "virgen". Esa práctica tuvo varios efectos, entre ellos la disminución de la diversidad biológica de los ecosistemas, el aumento de la densidad de los huéspedes, y la apertura de vías para la acumulación y difusión de los organismos patógenos, todos los cuales facilitaron la rápida propagación de las enfermedades.[5]

Vale la pena examinar un caso en detalle para ver como, precisamente, la incorporación de América Latina al mercado mundial cambió los ambientes agrícolas creando las condiciones propicias para las epidemias. Un caso dramático es el auge y la caída de la industria cacaotera de Ecuador. Durante casi todo el siglo XIX Ecuador fue el mayor productor y exportador mundial del cacao, y los productores ecuatorianos empezaron un programa de desarrollo en gran escala. La-

5. El concepto de "renta forestal" está descrito por William Gervase Clarence-Smith y François Ruf en "Cocoa Pioneer Fronts: The Historical Determinants", en *Cocoa Pioneer Fronts Since 1800: The Role of Smallholders, Planters, and Merchants*, editado por William Gervase Clarence-Smith (London, Macmillan, 1996), 1-22. Para estudios que tratan de la historia ambiental del café en Brasil véase Stanley Stein, *Vassouras: A Brazilian Coffee County*; Warren Dean, "The Green Wave of Coffee: Beginnings of Agricultural Research in Brazil (1885-1900)", en *Hispanic American Historical Review* 69 (1989), 91-115; Warren Dean, *With Broadax and Firebrand: The Destruction of the Brazilian Atlantic Forest* (Berkeley, University of California Press, 1995). Sobre deforestación en el mundo tropical véase Richard Tucker, *Insatiable Appetite: The United States and the Ecological Degradation of the Tropical World* (Berkeley, University of California Press, 2000).

mentablemente, dos epidemias vegetales azotaron los cacaotales de Ecuador: la enfermedad que hoy se llama monilia, que comenzó a manifestarse a finales del siglo XIX, y la "escoba de bruja", que se manifestó a principios de los años veinte. Juntos causaron pérdidas inmensas de producción, y casi acabaron con la industria cacaotera de Ecuador.

"Plantaciones naturales" y la incorporación de Ecuador al mercado mundial (1790-1880).

En el Ecuador [se cree que] la naturaleza, que ya hace tanto, debería hacer todo.
Teodoro Wolf: *Geografía y geología del Ecuador* (1892)

La historia ambiental del cultivo moderno de cacao en Ecuador se puede dividir en dos épocas, las cuales son aproximadamente iguales a las épocas del desarrollo económico de la industria cacaotera. La primera fase duró desde las últimas décadas del siglo XVIII hasta alrededor de 1890. En esta época Ecuador empezó a producir cacao para exportación en gran escala. Hasta los años 1820, empero, la política económica del imperio español decretó que sólo se podía exportar el cacao dentro del imperio. Después de la independencia Ecuador comenzó a incorporarse paulatinamente a los mercados mundiales. El cultivo del cacao se limitaba a las zonas habitadas por el cacao silvestre. En la segunda fase, que duró desde 1890 hasta aproximadamente 1925, la demanda internacional de cacao aumentó rápidamente, haciéndose necesario aumentar la producción para tratar de abastecerlo. Se importaron nuevas variedades de cacao que se podían cultivar fuera de su hábitat tradicional en el occidente del país. El deterioro de los cacaotales empezó en esta época, terminando con dos epidemias.[6]

La historia del árbol de cacao (*Theobroma cacao*) está vinculada íntimamente con la historia de Ecuador. Del occidente al oriente el país se divide en tres zonas geográficas: 1) la Costa, la zona del occidente que consiste de las tierras bajas y ríos que desembocan en el Pacífico; 2) la Sierra, que consiste de las tierras templadas y frías de los Andes; y 3) el Oriente, las selvas calientes y húmedas del extremo occidental de la cuenca del río Amazonas. La zona endémica del género *Theobroma* es la cuenca del Amazonas, la cual se encuentra principalmente en territorio brasileño pero también abarca al Oriente ecuatoriano y parte de Colombia, Venezuela y las Guayanas. El hábitat del cacao domesticado es mucho más amplio. Se supone que en tiempos precolombinos los indígenas del río Orinoco llevaron el árbol al Caribe. Desde allí se difundió a las islas del Caribe, México y Centroamérica, dónde ya se cultivaba cuando llegaron los españoles. Como otros miembros del género *Theobroma*, *T. cacao* produce sus frutos directamente en el

6. Juan Maiguashca, "Ecuadorian Cocoa Fronts: Production and Trade (1840-1925)", en *Cocoa Pioneer Fronts Since 1800*, 65

tronco. Algunas de las flores producen mazorcas grandes, que cuelgan del tronco del árbol. Las mazorcas consisten de una concha espesa, una pulpa blanca y docenas de semillas. Originalmente los indígenas cosechaban el cacao para comer la pulpa, la cual es dulce y rica en nutrientes. Los indios de Mesoamérica fueron los primeros en descubrir que las semillas también se podían comer. Había que fermentarlas en la misma pulpa y luego tostarlas. Después de haber sido tostadas, las semillas se molían y se mezclaban con agua, chiles y otros ingredientes para hacer una bebida. En la lengua nahua de Mesoamérica se llamaba *xocolatl*, de lo cual viene la palabra chocolate.[7]

La extensión del hábitat natural del cacao en Ecuador no se conoce con precisión. Es probable que el género *Theobroma* sea endémico del Oriente ecuatoriano, en las laderas orientales de los Andes, pero no se sabe si también lo es de la costa occidental. Existen poblaciones antiguas de *T. cacao*, pero éstas pueden ser o endémicas o introducidas. Si el cacao fue introducido, la vía por la cual llegó a la costa occidental no queda clara. Las almácigas de cacao son frágiles y generalmente no aguantan temperaturas muy frías, lo cual implica a primera vista que no se les hubiera podido transportar por encima de los Andes. Pero existe la posibilidad de que los indios precolombinos sí pudieran cultivar el cacao en los pasos andinos relativamente bajos, y desde allí propagarlos por los valles occidentales y luego a Centroamérica y México. De todos modos, los árboles de cacao ya estaban difundidos en los bosques del occidente ecuatoriano cuando llegaron los españoles.[8]

Durante la época colonial, empero, la producción de cacao de exportación se concentró en Centroamérica. El primer *boom* de cacao en Ecuador empezó a finales del siglo XVIII, cuando al país se le conocía todavía como Audiencia de Quito. Ya antes producía cierta cantidad de cacao que exportaba a otras colonias españolas como contrabando. La producción creció rápidamente después de que la corona española decretó el "comercio libre" dentro del imperio en 1774, redujo los impuestos, y canceló los monopolios de cacao. Mucho del cacao de Guayaquil fue "exportado" a otros mercados americanos, incluso Perú, Buenos Aires, México y Centroamérica, además de España. Ya para 1790 sólo Venezuela exportaba más cacao que Guayaquil. Venezuela exportaba alrededor de 4 800 toneladas de cacao por año mientras que Guayaquil exportaba 1200. Las guerras de independencia y sus secuelas a principios del siglo XIX trastornaron ese proceso de desarrollo. Muchas de las haciendas cacaoteras de Venezuela fueron destruidas en la guerra de independencia, y desde 1817 Ecuador asumió la posición de mayor exportador mundial. Durante casi dos décadas los países exportadores perdieron

7. Allen M. Young, *The Chocolate Tree: A Natural History of Cacao* (Washington: Smithsonian Institution Press, 1994), capítulo 1; Nigel J.H. Smith, J.T. Williams, Donald L. Plucknett, y Jennifer P. Talbot, *Tropical Forests and their Crops* (Ithaca, Cornell University Press, 1992), 38-67.

8. Young, *The chocolate tree*, 6-7.

acceso al mercado español, que todavía era el mayor para el cacao en Europa. El comercio del cacao dentro de América también disminuyó, porque la independencia terminó con la política de libre comercio. Entre los años 1820 y 1840 los países independientes pusieron tarifas de hasta 40% sobre el cacao importado. La industria empezó a recuperarse después de 1840 cuando, siguiendo principios liberales, los países de América Latina empezaron a bajar (cuando no a eliminar) las tarifas externas. La demanda de otros países europeos aumentó en la misma época. Para 1870 Francia había sobrepasado a España como el mayor consumidor de cacao, y la demanda en Gran Bretaña, Alemania, Estados Unidos y Suiza aumentaba rápidamente.[9]

En esta época la producción de cacao en Ecuador se concentraba en las tierras aluviales del occidente, a los lados de los ríos que desembocan en el Golfo de Guayaquil. La producción dependía de la variedad de cacao llamada *nacional*, la cual se encontraba en Ecuador desde tiempos precolombinos. Botánicamente, el cacao *nacional* pertenece al grupo de los cacaos *forasteros*, uno de los tres grandes grupos de cacao. Los cacaos forasteros son endémicos de la cuenca del Amazonas, mientras que los *criollos* son endémicos de Centroamérica y los *trinitarios* lo son de la isla de Trinidad. El cacao *nacional* tiene varias características que favorecen su cultivo y comercio. Primero, produce semillas de alta calidad. En contraste con muchas otras variedades de cacao, las semillas del nacional son uniformes, lo cual ayuda mucho al control de calidad. Para crecer, el árbol del cacao nacional necesitaba, según un productor del siglo XIX, "un suelo franco, suave, lleno de humus, y con bastante agua". Las orillas de los ríos en la zona occidental de Ecuador llenaban esos requisitos, y era allá donde se encontraba la mayor parte del cacao nacional silvestre.[10]

El cultivo del cacao nacional en Ecuador fue distinto al cultivo de cacao en los demás países. Hasta 1890 se cultivaba sobre todo en "plantaciones naturales" o almacigales. En Ecuador ya se encontraban muchos árboles de cacao silvestre. Los almacigales se hallaban sobre todo en la zona de Arriba (en las provincias de Guayas y Los Ríos al norte de la ciudad de Guayaquil), en las zonas aluviales del río Guayas y sus afluentes principales, incluyendo los ríos de Vinces, Puebloviejo, Zapotal, y Balzar. Esta red fluvial de Arriba también ofreció una forma rápida y barata de transportar el cacao al puerto de Guayaquil. La producción de cacao empezó también en la zona del río Naranjal, en el litoral oriental del Golfo de Guayaquil. Los hacendados se podían aprovechar ampliamente de la renta forestal

9. Maiguashca, "Ecuadorian Cocoa Fronts", 65-67; William Gervase Clarence-Smith, *Cocoa and Chocolate (1765-1914)* (London, Routledge, 2000), 36-54.

10. Maiguashca, "Ecuadorian Cocoa Fronts", 68-69; Young, *The Chocolate Tree*, 42-46; Manuel Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios en 135 años de exportación cacaotera (1790-1925)* (Quito, Concejo Provincial de Pichincha, 1980), 129; Guillermo Arosemena Arosemena, *El fruto de los dioses* (Guayaquil, Editorial Graba, 1991), 237.

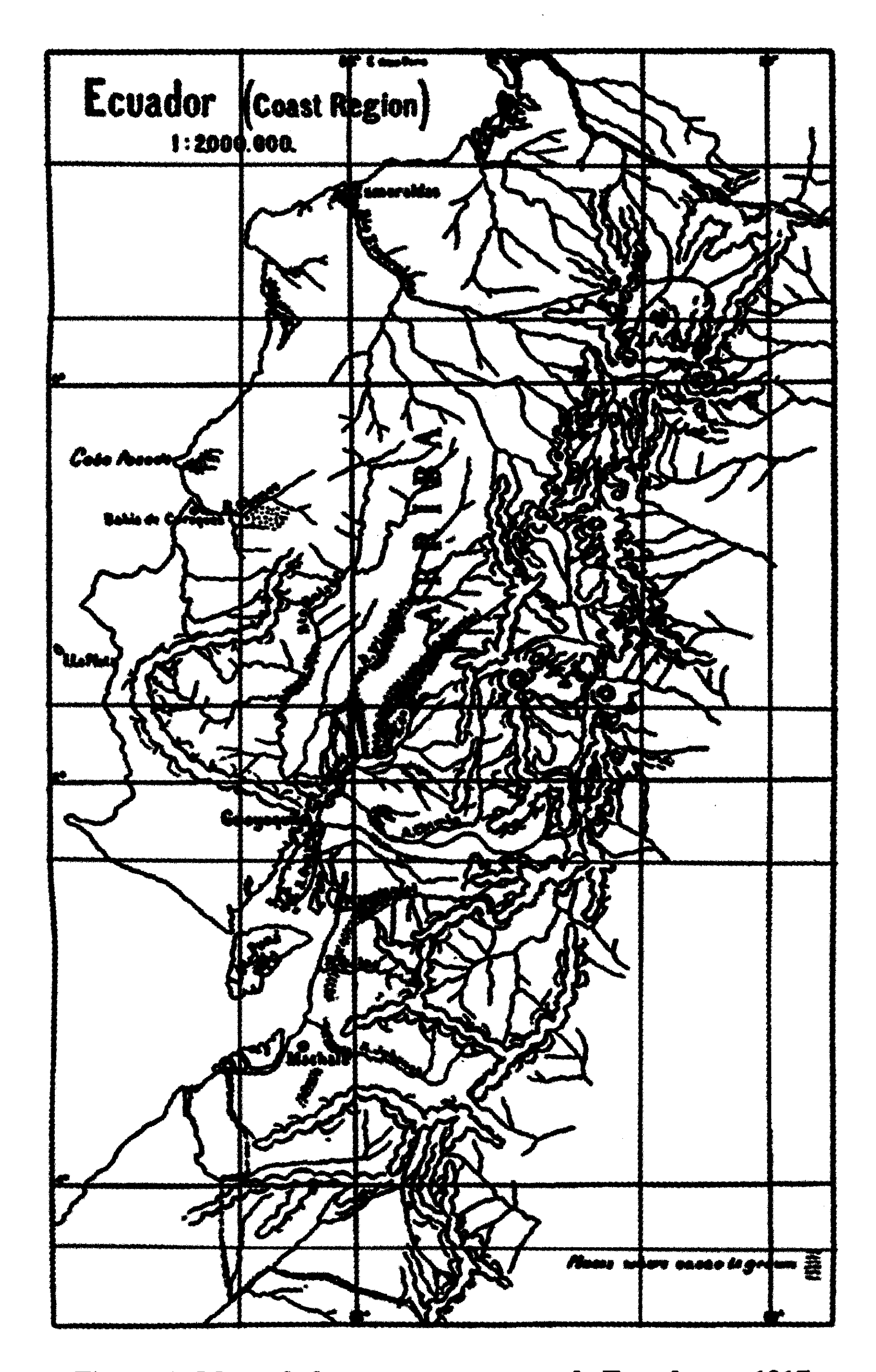


Figura 1: Mapa de las zonas cacaoteras de Ecuador en 1917.
Tomado de C.J.J. Van Hall, *Cacao* (1932).

porque no era necesario sembrar árboles de cacao, sino sólo tumbar otros árboles, dejando algunos en pie para dar sombra. Aunque en algunos lugares sí se sembraban árboles de cacao, había una densidad suficiente de plantas de cacao silvestre para hacer rentable esa forma de cultivo. Esas "plantaciones naturales" almacigales tenían árboles fuertes y productivos. Había un cacaotal que, sólo él, contaba con más de 800 000 árboles. Para aumentar la producción, entonces, los hacendados sólo tenían que "mejorar" o habilitar los bosques a la orilla de los ríos.[11]

El problema clave -un problema perenne en Ecuador- era el de conseguir la mano de obra necesaria para cultivar, mantener y cosechar los cacaotales. La costa ecuatoriana nunca estuvo densamente poblada, a excepción de la ciudad de Guayaquil. Varios otros factores -desde guerras civiles frecuentes hasta epidemias de fiebre amarilla- también limitaron la población de la costa. Tampoco resultó factible traer mano de obra desde la Sierra o aumentar la inmigración. Esa situación favoreció a los trabajadores, quienes estaban bien pagados y tenían mucha independencia. No fue tan bueno para los hacendados. En 1893 la dueña de un cacaotal sólo tenia 108 trabajadores para cuidar 500 000 árboles de cacao. Se calcula que en este año había menos de 15 000 trabajadores en la zona cacaotera, la cual ya contenía alrededor de 58 millones de árboles. Había, por tanto, un promedio de 3 900 árboles por peón. Dada esta escasez de mano de obra, la labor que se podía invertir en el cuidado de cada árbol era mínima. Los productores de cacao habían montado un sistema de producción muy poderoso pero frágil económica y ecológicamente.[12]

La extensión de la frontera cacaotera y la creación de ambientes vulnerables (1880-1914).

La demanda mundial, sobre todo en Europa y América del Norte, empezó a crecer rápidamente desde 1870 y aumentó en un 800% entre 1870 y 1897. Este auge fue consecuencia de varios factores. Primero, la creación de nuevas formas de consumir el chocolate, como a base de leche y en barra. Hasta entonces el producto se había consumido principalmente como bebida. Segundo, el consumo del chocolate se "democratizaba" y con ello crecía la demanda. En la primera década del siglo XX hasta los obreros podían comprarlo. El aumento en los ingresos personales después de la revolución industrial también aumentó el rango de las clases sociales que podían adquirirlo. Los gobiernos de Estados Unidos, Alemania y otros países incluyeron chocolate en la comida de sus ejércitos. La demanda mundial aumentaba en 50 000 toneladas al año y podía fácilmente absorber toda la producción mundial. Para abastecer esta demanda los ecuatorianos tuvieron que

11. Teodoro Wolf, *Geografía y geología del Ecuador* ([1892]; Quito, Casa de la Cultura Ecuatoriana, 1975), 479; C.J.J. Van Hall, *Cacao*, 2ª. edición (London, MacMillan, 1932), 317; Arosemena, *El fruto de los dioses*, 237; Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios*, 129, 196
12. Clarence-Smith, *Cocoa and Chocolate*, 165, 168, 213-216. Los datos sobre el número de árboles sembrados provienen de Arosemena, *El fruto de los dioses*, 233.

aumentar la producción. Pero en el proceso de hacerlo aumentaron la vulnerabilidad ecológica de los cacaotales.[13]

Hacia los principios del auge los productores ya llegaban a los límites geográficos de las plantaciones naturales, o sea, del hábitat natural del cacao nacional. Para aumentar la producción tuvieron que cambiar la geografía y ecología de producción. Los cultivadores ecuatorianos se vieron obligados a sembrar árboles. Pero el cacao nacional no sobrevivía bien ni en las zonas más elevadas ni en los suelos más arenosos que quedaban río arriba de su hábitat natural. La solución fue introducir nuevas variedades. Hacía el año 1880 un cultivador llamado don Miguel Seminario introdujo en Ecuador el "cacao *venezolano*". El nombre de la variedad es erróneo porque fue traído de la isla caribeña de Trinidad y pertenece al ramo de los cacaos trinitarios, que son híbridos de los forasteros y los criollos. Las variedades de cacao trinitario existen únicamente como variedades cultivadas, en contraste con los cacaos forasteros. El cacao venezolano tenía varias ventajas sobre el nacional. Primero, y más importante, se podía cultivar en suelos y terrenos mucho más variados que el nacional. Sobre todo, se podía sembrar en las colinas, lo cual implicaba un aumento muy grande en la extensión de la frontera cacaotera. Segundo, el árbol de cacao venezolano crecía más rápidamente y llegaba a producir en más corto tiempo. Tercero, las mazorcas del cacao venezolano producían hasta tres veces más cacao que las del nacional. Pero el cacao venezolano también tenía sus desventajas. Sobre todo, producía un cacao de una calidad inferior al nacional. Sin embargo, la demanda mundial era tan grande que la calidad no importaba tanto.[14]

Entre 1890 y 1917 la expansión de la frontera cacaotera se hizo hacia tres zonas. Nuevos cacaotales se abrieron al este del Golfo de Guayaquil, en las zonas de Tenguel, Naranjal, y Balao en la provincia del Guayas, y en la zona de Machala en el estado El Oro. Otra zona de expansión fue la extensión hacia el norte y las laderas de los Andes por los ríos de las viejas zonas de Arriba, sobre todo por los ríos Vinces y Zapotal en la provincia de Los Ríos. La tercera gran zona de expansión fue la provincia de Manabí, 150 kilómetros al noreste de Guayaquil. Esa fue la única no ubicada al lado de un río que no desemboca en el Golfo de Guayaquil, sino en el Chones y sus afluentes, que desembocan directamente al Pacífico. Con la excepción de la zona de Manabí, toda la expansión fue hacia zonas más elevadas y húmedas. Mientras que las zonas de cacao nacional tenían una estación seca bien marcada, las nuevas zonas donde se cultivaba el venezolano estaban húmedas casi todo el año.

---

13. Arosemena, *El fruto de los dioses*, 231-232, 237; Clarence-Smith, *Cocoa and Chocolate*, capítulo 2.
14. Arosemena, *El fruto de los dioses*, 237; Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios*, 127-130; Young, *The Chocolate Tree*, 43, 45.



Figura 2: Cosecha de cacao en Ecuador a principios del siglo XX.
En las plantaciones naturales, como ésta, las mazorcas en los árboles de cacao estaban mucho más altas que en los árboles de las plantaciones cultivadas, y los cultivadores tenían que usar herramientas especiales para cosechar. El cultivador de enfrente está agarrando una mazorca a su nivel, pero se ve que los de atrás están usando instrumentos para alcanzar más arriba.

La expansión fue rápida pero, por falta de mano de obra, muy baja desde el punto de vista de tecnología y capital. Típicamente, los hacendados contrataban un sembrador para desmontar un terreno, sembrar los árboles de cacao y cuidarlos mientras el árbol maduraba y llegaba a la edad de producción. Mientras tanto, el sembrador cultivaba plantas para dar sombra a los árboles pequeños y para alimentarse, como maíz, yuca y plátano. En general, los sembradores cultivaban los terrenos por alrededor de seis años, tiempo promedio para que el árbol de cacao empiece a producir mazorcas de valor económico. El dueño de la hacienda pagaba al sembrador por cada árbol maduro. Esta forma de pagar incentivaba a los sembradores a plantar los árboles muy densamente y sin mucho cuidado. Así, la estructura socioeconómica de la zona resultó en una forma distinta a la ecología de los cacaotales. Entre 1885 y 1900 se sembraron más de 25 millones de árboles de cacao, y otros 22 millones más entre 1900 y 1910. Ya para 1923 había alrededor de 95 millones de ellos. El botánico holandés C.J.J. Van Hall calculaba que, en Ecuador, 100 000 matas ocupaban noventa hectáreas. Así, se puede aproximar que entre 1885 y 1900 se desmontó alrededor de 22 500 hectáreas de bosque primario, y 19 800 hectáreas en la década siguiente. Según este cálculo, para 1923 la industria del cacao ocupaba un espacio total de 85 500 hectáreas del territorio nacional.[15]

El gran incremento en el número de árboles sembrados ayudó a Ecuador a mantener su papel de primer exportador mundial del cacao. Pero hubo pocos aportes tecnológicos a ese aumento tan grande. "El sistema de plantar y mantener los árboles (propiamente no hay operación de cultivo) ha sido siempre rudimentario", comentó el científico británico James Birch Rorer: "el mayor objetivo era gastar el menor dinero posible, sin ninguna consideración a los principios agrícolas". En efecto, las huertas de cacao recibieron poco cuidado, sobre todo por la falta crónica de mano de obra en las zonas cacaoteras. Sólo se rozaban las huertas una o dos veces al año, y se cortaban retoños y se hacía un deshierbe sólo cuando se podía. Raras veces se abonaban las huertas. "A pesar de los sistemas rudimentarios de cultivo, los árboles en las plantaciones ecuatorianas son muy vigorosos", observaba Van Hall: "se notan por sus dimensiones grandes, y sobrepasan en altura y grosor a los de la mayoría de otros países". A principios del siglo XX algunos hacendados intentaron introducir técnicas más modernas, sobre todo en las plantaciones de cacao venezolano. En algunas haciendas se trató de introducir maquinaria y nuevos sistemas de cultivo supuestamente más racionales, pero ninguna de esas técnicas modernas aumentó mucho la producción.[16]

---

15. Wolf, *Geografía y geología del Ecuador*, 479; Van Hall, *Cacao*, 320; Maiguashca, "Ecuadorian Cocoa Fronts", 76 (tabla 4.8); Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios*, 133 (tabla 29)

16. Van Hall, *Cacao*, 308; Rorer [1925], citado en Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios*, 208; *ibid.*, 202-203; Maiguashca, "Ecuadorian Cocoa Fronts", 80.

"Perturbadores fenómenos de la naturaleza": Las epidemias y la caída de la industria cacaotera en Ecuador (1914-1930).

> La peste cae sobre nosotros, como miel sobre hojaldres, cuando el país está menos preparado para combatirla; cuando la crisis fiscal, la monetaria, la comercial y la industrial han debilitado nuestro organismo y nos han privado de las armas de resistencia. Cuando necesitamos más que nunca aumentar nuestros productos, vemos, con dolor, que produciremos menos.
>
> Luis M. Dillon: *La crisis económico-financiera de Ecuador* (1925)

Sin embargo, ya para la década de 1890 la renta forestal se estaba acabando en algunos lugares de Ecuador. Debido a la misma naturaleza de la planta la industria cacaotera del país sufría subidas y bajadas periódicas, vinculadas sobre todo con la cantidad de lluvia. Pero algunos observadores también empezaron a ver una caída secular en los rendimientos agrícolas. A principios de los años noventa el cónsul británico en Guayaquil observaba que "el incremento en los cultivos no es proporcional a los nuevos campos productores". El cónsul cuestionaba la cosecha de la zona de Arriba, que seguía bajando a pesar de los incrementos en la extensión de los terrenos cultivados. Afirmaba que "no había ninguna plaga que pudiera explicar esa disminución". Es cierto que los cultivadores de cacao en Ecuador no abonaban sus huertas y es probable que los suelos se estuviesen agotando, sobre todo en las zonas antiguas de Arriba, donde se había cultivado el cacao por casi un siglo.[17]

Pero sí había enfermedades, de origen desconocido, que empezaron a aparecer más frecuentemente después de 1890. Una, llamada "la mancha", apareció en los cacaotales ecuatorianos a principios de la década de 1890. La mancha infectaba el fruto, dejando manchas blancas en la mazorca y pudriendo a ésta y a las semillas. El botánico ecuatoriano P. Luis Sodiro afirmaba que la causa de la enfermedad era la "falta de sustancias nitrogenadas en el suelo". Otro observador, el geógrafo alemán Teodoro Wolf, contradijo a Sodiro. Wolf afirmaba que la causa de la mancha era un organismo patógeno hasta entonces desconocido. Los dos recomendaban que la solución al problema era cultivar el cacao más racionalmente. Sin embargo, en 1895, una enfermedad que "rendía las mazorcas blancas mientras maduraban en el árbol" apareció en los cacaotales de la provincia de Los Ríos. En 1897 el cónsul norteamericano de Guayaquil comentó que la mancha había causado una disminución en la exportación del cacao por aquel año. El área atacada por la mancha iba creciendo lenta pero seguramente. En 1909 una enfermedad causó pérdidas elevadas de cacao en el suroeste, al lado oriental del Golfo de Guayaquil. Ya para 1914 habían aparecido enfermedades por toda la costa

17. Cónsul británico citado en Maiguashca, "Ecuadorian Cocoa Fronts", 79.

cacaotera. Hoy en día no se sabe si la mancha de entonces fue una sola enfermedad o varias. Pero sí se puede afirmar que fue en la década de 1890 cuando los cacaotales empezaron a manifestar señales de degeneración ambiental.[18]

Además de la crisis ecológica creciente, los agricultores de Ecuador enfrentaban también una crisis económica. Desde 1817 Ecuador había podido mantener su rango como primer exportador mundial, pero esa posición fue cada vez más difícil de mantener. Otros productores, sobre todo de África occidental, aumentaban rápidamente su producción. En 1905 las islas de São Tomé y Príncipe sobrepasaron a Ecuador. El año siguiente éste cayó al tercer lugar después de Brasil. Entre 1885 y 1905 la producción mundial de cacao aumentó de 40 689 a 145 612 toneladas, o sea, un incremento del 357%. En el mismo lapso el porcentaje de cacao ecuatoriano en el total de la exportación mundial disminuyó del 29% al 14.9% a pesar de que los productores ecuatorianos aumentaron su volumen de exportación en un cien por ciento. Se estaba desatando una crisis de superproducción y una disminución correspondiente en los precios del cacao. Para controlar la oferta en el país, y así mantener el precio, un grupo de hacendados formó la Asociación de Agricultores de Ecuador. Pero la Asociación no pudo hacer mucho para frenar la caída de precios. La industria cacaotera de Ecuador recibió otro golpe en agosto de 1914 tras la declaración de guerra en Europa. Inglaterra y Francia prohibieron la importación del cacao ecuatoriano y también bloquearon los puertos de Alemania, uno de sus mayores consumidores. La guerra eliminó mucha de la demanda europea para el cacao, lo cual forzó los precios aún mas abajo. Sólo entre junio y septiembre el precio del cacao cayó de $16 a $10 el quintal. Además, era más difícil y costoso conseguir barcos para llevar el producto a los mercados europeos. La guerra también tuvo consecuencias internas. Muchas de las grandes haciendas estaban financiadas por bancos alemanes. Varias de ellas, encontrándose sin capitales, quebraron. Además, la moneda ecuatoriana sufrió por la inflación durante la guerra, lo cual hizo más caros los bienes importados. Muchos trabajadores abandonaron los cacaotales para emigrar a las ciudades, y eso contribuyó a que muchos hacendados no pudieran aumentar su producción.[19]

En el mismo año de 1914 apareció una nueva enfermedad epidémica del cacao. Fue particularmente grave en las zonas donde se había sembrado la variedad venezolana, cerca de las laderas de la cordillera andina. Hubo infestaciones graves cerca del pueblo de Quevedo, en el norte de la provincia de Los Ríos. En 1917 la enfermedad también alcanzó proporciones epidémicas en Balao, en la zona occi-

18. Wolf, *Geografía y geología del Ecuador*, 480-481; Joseph P. Smith, *Commercial Directory of the American Republics* (Washington, Government Printing Office, 1897), 651; H.C. Evans, *Pod Rot of Cacao Caused by Moniliophthora (Monilia) Roreri* (Kew, Commonwealth Mycological Institute, 1981), 8; Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios*, 291

19. Arosemena, *El fruto de los dioses*, 285-304; Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios*, 387-393; Maiguashca, "Ecuadorian Cocoa Fronts", 78-80. Los datos sobre la exportación del cacao están tomados del apéndice 2 de Clarence-Smith, *Cocoa and Chocolate*, cuadros A.24, A.25, A.26.

dental. Allá causó pérdidas de producción con un promedio de entre 25 y 30%. La enfermedad dejaba las mazorcas de cacao con manchas blancas y causaba desarrollo anormal de mazorcas y semillas. En algunas zonas casi todas las haciendas cacaoteras quebraron. Para estudiar la epidemia, la Asociación de Agricultores de Ecuador contrató a un científico británico, el ya citado James Birch Rorer. Éste recogió muestras de las plantas enfermas y las mandó al micólogo R.E. Smith de la Universidad de California. Smith identificó a un hongo del género *Monilia* como el agente de la enfermedad. Rorer notó que la enfermedad "se extiende muy rápidamente en la época lluviosa". Eso explica, en gran parte, los efectos diferenciales de la monilia en varias zonas. Era muy grave en los años en que llovía mucho, pero menos grave en los más secos. En la zona de Arriba, más seca que la de Balao, la monilia no causó grandes daños.[20]

Se sabe ahora que el organismo patógeno, el hongo *Moniliophthora roreri*, es endémico de las laderas occidentales de los Andes de Ecuador y Colombia. Aparece en los árboles de los géneros *Herrania* y *Theobroma*, incluyendo por supuesto al *T. cacao*, los cuales son comunes en los bosques de la costa ecuatoriana. Se dispersa principalmente por medio de conidias (esporas asexuales del hongo). Se calcula que una sola mazorca infectada por monilia puede producir hasta siete mil millones de conidias. Bajo condiciones normales las conidias sobreviven sólo por diez días, y menos aún si las condiciones son secas o si hay mucho sol. Dentro de mazorcas momificadas (las cuales se encontraban mucho en las zonas infectadas), empero, las conidias podían sobrevivir hasta siete meses, lo suficiente para servir como focos de infección. Las conidias se dispersan fácilmente con los vientos que aparecen en Ecuador durante la estación lluviosa, sin necesidad de intervención humana. En vista de que estos organismos ya existían en la zona cacaotera no se puede explicar la epidemia de monilia únicamente por la introducción de un nuevo organismo patógeno al agro-ecosistema. Varios científicos, cultivadores e historiadores han explicado la epidemia de monilia por la introducción de un nuevo huésped: el cacao venezolano. Es cierto que esa variedad sufrió mucho más por la monilia que el nacional. Tanto el cacao nacional de Ecuador como el cacao criollo de Colombia parecían tener resistencia genética a la monilia, tal vez por que esas dos variedades se desarrollaron juntas con *M. roreri*, mientras que el cacao venezolano fue traído desde fuera de la zona endémica del hongo. Dicha resistencia genética diferencial explicaría el desarrollo diferencial de la epidemia en Ecuador. Pero experimentos hechos más tarde ponen en duda la hipótesis de la resistencia genética diferencial. Parece que todas las variedades de cacao sufren más o menos severamente por la monilia. El micólogo Harry Evans

20. Rorer, citado en Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios*, 392; Maiguashca, "Ecuadorian Cocoa Fronts", 80; Evans, *Pod Rot of Cacao*, 8; Van Hall, *Cacao*, 318

plantea que las diferencias que se observaron en la epidemia no se pueden explicar por la resistencia genética sino por el modo de cultivo.[21]

En vista de ello, la epidemia de monilia puede explicarse como sigue. Después de 1880, durante el auge de cacao en Ecuador, la frontera cacaotera se había expandido a nuevas zonas donde antes no se cultivaba el cacao o por lo menos se le cultivaba en menor escala. El hongo de *M. roreri* ya estaba presente en las zonas húmedas de Ecuador occidental. Pero no aparecía en forma epidémica en áreas con una estación seca definida, como en la zona de Arriba. La estación seca de Arriba limitaba el desarrollo y reparto de las conidias del hongo. Cuando la frontera cacaotera pasó mas allá de Arriba, el hecho implicó la introducción de la planta en zonas de selva tropical húmeda donde había mucha precipitación durante todo el año. Estas condiciones favorecieron la propagación rápida de las conidias y el desarrollo de la enfermedad. La epidemia de monilia tiene también una dimensión humana. Como se ha dicho antes, los cultivadores no gastaban mucha plata en el cuidado de las plantas, ni tampoco disponían de mucha mano de obra. En vez de cortar y quemar las mazorcas infectadas, las dejaban pudrir en los árboles. Esas mazorcas infectadas fueron focos ideales para la propagación de aún más conidias, que dispersaban la enfermedad rápidamente por los cacaotales en toda la zona lluviosa.

Aunque sí existían formas de controlar la monilia, éstas no eran muy prácticas en las condiciones socioeconómicas de Ecuador. Según Rorer la mejor forma de controlarla era con la aplicación de fungicidas, "pero se indicaba igualmente que, debido a los sistemas primitivos de cultivo del cacao en el Ecuador, su aplicación sería muy difícil y costosa". En aquellos tiempos de crisis económica y laboral pocos hacendados disponían de los recursos para comprar los fungicidas ni para pagar la mano de obra extra necesaria para cortar y quemar las mazorcas infectadas. Como nota el historiador Manuel Chiriboga, "la caída continua de los precios actuaría como poderoso freno para cualquier intento de salvación de las plantaciones". La mayoría de los hacendados esperó, sencillamente, que las cosas mejoraran por sí solas. Pero en general las cosas no mejoraron. La caída de producción causada por la monilia empezó hacía 1915. Para 1919 algunos hacendados empezaron a abandonar haciendas con millones de árboles de cacao venezolano infectados. En otras haciendas la monilia causó una disminución inicial de entre 25 y 30%, pero después apareció en forma endémica. Las cosechas subían y bajaban cada año según el clima, sobre todo la humedad. En años húmedos, que favorecían la propagación del hongo, las cosechas eran más bajas.[22]

---

21. H.C. Evans, J.A. Stalpers, R.A. Sampson, y G.L. Benny, "On the Taxonomy of *Monilia Roreri*, an Important Pathogen of *Theobroma Cacao* in South America", en *Canadian Journal of Botany* 56 (1978), 2529; Evans, *Pod Rot of Cacao*, 8-9, 29, 35, 38.
22. Rorer, citado en Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios*, 392; *ibid.*, 393; Van Hall, *Cacao*, 318.

La mancha estaba ya bien difundida en por todo el país cuando, en 1922, apareció otra epidemia. Ésta se conoció como *escoba de bruja* por los ramos característicos del hongo que crecía en la parte superior del árbol. Mientras que la monilia atacaba solamente a la mazorca, la escoba de bruja atacaba al árbol completo. La enfermedad lo debilitaba, pero no era eso lo que causaba el mayor daño económico. La escoba también atacaba las mazorcas, endureciendo sus conchas y causando una pérdida casi completa de las semillas, las cuales se pudrían. En las plantaciones atacadas por la escoba de bruja la producción de cacao bajaba hasta en 90% o aun más. La escoba de bruja se parecía a la monilia en cuanto a que se desarrollaba bien en zonas muy húmedas, pero, en contraste, la escoba parecía preferir al cacao nacional como huésped. Con la aparición de esta enfermedad todas las haciendas de cacao en Ecuador estaban en peligro.[23]

El organismo patógeno de la escoba de bruja es un hongo llamado hoy *Crinipellis perniciosa*. Se cree que su hábitat natural es la cuenca del Amazonas, donde se desarrolló junto con los árboles del género *Theobroma*. Su primera manifestación epidémica fue en los cacaotales de Surinam, que forma parte de la cuenca del Amazonas. Se supone que el hongo no es endémico de la zona occidental de Ecuador, aunque recientemente se han descubierto ahí razas no patógenas de él. Es probable, sin embargo, que la raza patógena de *C. perniciosa* llegara a Ecuador por vía antropogénica. Existe una historia que dice que fue introducida a propósito por un científico británico que visitó las zonas cacaoteras de Ecuador en 1922. Supuestamente desapareció varias veces mientras visitaba las haciendas. Pocos meses después de su visita llegó la enfermedad a las zonas dónde él había desaparecido. Pero es más probable que el hongo fuera introducido a Ecuador accidentalmente, tal vez hospedado en una almáciga de cacao traída desde una zona infectada de otro país. En la misma época muchas enfermedades de la caña de azúcar se difundieron de esa manera por todo el mundo.[24]

Pero lo más importante es cómo desarrolló la enfermedad después de que llegó a Ecuador. En los ecosistemas silvestres las epidemias están limitadas por la gran diversidad de especies en el bosque y la cantidad relativamente baja de huéspedes apropiados. En los ecosistemas agrícolas, en contraste, las condiciones favorecen las epidemias. Hay una simplificación del ecosistema: reducción de diversidad genética, concentración de huéspedes, y simplificación de la topografía, todo lo cual facilita la difusión del patógeno. La escoba de bruja, como la monilia, crecía bien en las áreas húmedas. Pero a diferencia de ésta, las esporas de escoba de bruja podían sobrevivir mejor a las estaciones secas. Los focos de la escoba de bruja, entonces, eran más persistentes. En casi todas las haciendas

23. Van Hall, *Cacao*, 245; Luis N. Dillon, *La crisis económico-financiera del Ecuador* (Quito, Editorial Artes Gráficas, 1927), 120.
24. Evans, *Pod Rot of Cacao*, 38-39. Para la historia de la difusión de enfermedades de la caña de azúcar véase McCook, *States of Nature*, capítulo 4.

cacaoteras del país existían condiciones ideales para su propagación. Entre 1922 y 1926 llegó a infectar casi toda la zona de Arriba, donde se cultivaba el cacao nacional, desde Quevedo y Babahoyo en el norte hasta Baba en el sur. Las esporas, propagadas rápidamente por el viento, llevaron la enfermedad a las demás zonas productoras, hasta Machala en la provincia de El Oro, la zona más sureña de Ecuador. "[La escoba de bruja] es por desgracia una triste realidad para la provincia de El Oro, que día a día contempla la desaparición de sus mejores riquezas", se comentó en un informe del Ministerio de Agricultura en 1923. "Las zonas... en donde están ubicadas las más valiosas haciendas de cacao se encuentran en la actualidad afectadas por el mal, y muchas de ellas han sido abandonadas ya por sus dueños". El gobierno nacional y la Asociación de Agricultores invitaron al botánico holandés Van Hall y a Rorer a volver a Ecuador para estudiar esta nueva epidemia. Todavía en 1923 se esperaba que la enfermedad se limitaría a las áreas más lluviosas de la cordillera y que sería "fácil contenerla en las otras zonas en que, por su terreno y clima propicios para el cultivo del cacao, podrá éste reaccionar contra la enfermedad". Pero ésta se extendió también a aquellas. Rorer hizo un estudio de la zona de Balao y encontró que no había ninguna parte que no hubiera sido afectada por la enfermedad.[25]

Si fue difícil controlar a la monilia, fue más difícil aún controlar a la escoba de bruja. El holandés Van Hall observó que un tratamiento efectivo pero extremo era el de podar por completo la parte superior del árbol. Aunque este tratamiento hubiese sido muy efectivo botánicamente, no era práctico. Los árboles tratados así dejaban de producir por un año completo, y en los siguientes la producción era relativamente baja. Algunos hacendados ofrecieron premios por cada escoba de bruja colectada, pero se recogían demasiadas. Rorer propuso un tratamiento a base del caldo Bordeaux, pero, como los demás fungicidas, era muy caro y poco efectivo. Sí existían formas de precaución, notaba Rorer, que hubiesen podido limitar el impacto de las enfermedades en Ecuador, pero eran "de poca aplicación práctica en el país, por razones de orden económico". También, dijo Rorer, los hacendados no aplicaban esos remedios porque seguían "en la esperanza siempre de que las pestes no llegarán a su hacienda". Ya, de todas formas, era muy tarde para precauciones. Pero tampoco se conocía ningún remedio práctico. La única manera segura de acabar con las epidemias era la de sacar los árboles infectados y sembrar nuevos árboles en una forma más racional. Dicha tarea, empero, necesitaba mucho capital y mano de obra. Muchos hacendados, al fin, tomaron la decisión de abandonar sus haciendas o empezar con otros cultivos. El mensaje presidencial del año 1924 indica esto: "Confiemos en que el productor de cacao,

25. L.H. Purdy y R.A. Schmidt, "Status of Cacao Witches' Broom: Biology, Epidemiology, and Management", en *Annual Review of Phytopathology* 34 (1996), 583, 586-587; *Mensaje del presidente de la república al Congreso Nacional, 1923* (Quito, Imprenta Nacional, 1923), 8; Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios*, 405-406.

acostumbrado a incesante lucha contra perturbadores fenómenos de la naturaleza, triunfará de la ruinosa peste, reemplazando sus cacaotales enfermos con algodoneros y cafetos, con árboles frutales y plantas forrajeras u otras nuevas de fácil y barata producción y de más provechoso rendimiento". Así pues, el gobierno intentó describir el abandono de los cacaotales como un supuesto "triunfo".[26]

La caída de producción por la escoba de bruja, sumada a la originada por la monilia, fue catastrófica en muchos lugares. El cuadro siguiente indica las pérdidas en algunos cacaotales de la zona de Balao, una de las más húmedas y lluviosas:

Cuadro 1: Producción de las haciendas de Balao en quintales de 50 kg. (1918-1925).

Hacienda	*1918*	*1919*	*1920*	*1921*	*1922**	*1923*	*1924*	*1925*
Tenguel	22 984	17 876	25 559	30 626	27 450	17 899	8 957	883
San Rafael	3 781	2 476	3 528	4 067	3 589	1 402	165	3
Independencia y Libertad	8 156	5 106	8 286	8 045	5 679	641	483	51
Balzillar	5 915	4 615	7 472	8 702	8 752	3 567	2 010	348
Mercedes	6 711	10 983	9 460	11 078	9 017	2 660	319	81

* La escoba de bruja apareció en Balao en el año 1922.

Como se ve, la aparición de la escoba de bruja causo bajas mayores que las causadas por la monilia, que ya para 1918 estaba establecida en Balao. Las variaciones en producción entre 1918 y 1922 se explican en gran parte por los efectos de la monilia, que se sentían más en los años lluviosos. En estos años no se nota una caída progresiva de la producción, pero sí se nota después de 1922, cuando la escoba de bruja causó caídas definitivas. Para 1925 la hacienda Tenguel, con tres millones de árboles -el cacaotal más grande del mundo-, sólo pudo producir 883 quintales de cacao. Este número representa una disminución en producción del 81% desde la cosecha de 1921. Otras haciendas de la zona sufrieron pérdidas semejantes o peores. La hacienda San Rafael, con 300 000 árboles, sólo pudo producir tres quintales de cacao en 1925. Ese número representa una baja de más del 99% en cuatro años.[27]

26. Rorer [1925] en Dillon, *La crisis económico-financiera del Ecuador*, 121; *Mensaje del presidente de la República al Congreso Nacional, 1924* (Quito, Imprenta Nacional, 1924), 11.
27. Los datos para el cuadro provienen de Rorer [1925], citado en Dillon, *La crisis económico-financiera del Ecuador*, 123.

Sin fondos y sin forma práctica de enfrentar las enfermedades, los hacendados empezaron a abandonar sus cacaotales. El proceso había empezado hacía el año 1919 a raíz de la epidemia de monilia. Las grandes haciendas se fragmentaron y los trabajadores empezaron a migrar hacía Guayaquil. Para economizar, las haciendas despidieron mucha de su mano de obra. Entre 1922 y 1925 la mano de obra de Tenguel bajó de 540 a 238 trabajadores; en la hacienda Independencia, de 120 a 10; en la San Rafael, de 75 a 24. El historiador Manuel Chiriboga calcula que si cada hacienda en Ecuador hubiese despedido a veinte operarios, un total de 25 000 trabajadores hubieran quedado sin trabajo. Los hacendados habían invertido casi todo su capital en los árboles, y cuando éstos se enfermaron no tenían dónde buscar más capital. Dadas las circunstancias económicas de Ecuador, las enfermedades de cacao desataron un proceso de deterioro muy difícil de evitar. Primero, las enfermedades causaron una baja en los ingresos. Luego, esa disminución de ingresos implicó que los hacendados no pudieron gastar dinero en cuidar los cacaotales, lo cual aceleró la disminución de su producción, cosa que al final llevó a la quiebra del sector. Muchas haciendas, incluso la famosa Tenguel, quebraron. Los hacendados no pudieron pagar las hipotecas y sus cacaotales fueron embargados por los bancos. Las epidemias de monilia y escoba de bruja destruyeron casi por completo la producción cacaotera en las zonas húmedas del litoral oriental del Golfo de Guayaquil (Balao, Machala) y en las zonas húmedas del norte de la zona de Arriba (Mocoche, Quevedo, Rocafuerte, y Zapotal). En suma, se calcula que entre 1916 y 1931 las epidemias de monilia y escoba de bruja juntas disminuyeron la producción del cacao en Ecuador en un 60%.[28]

Hay que señalar que el cultivo del cacao en Ecuador no desapareció por completo. Parece que las enfermedades no afectaron a la zona de Esmeraldas, una pequeña zona productora en el norte extremo del país, ni a la de Manabí, en el litoral del Pacífico. Estas dos áreas gozaban de ciertas ventajas ecológicas. Primero, quedaban en zonas relativamente secas. Segundo, sus ríos no forman parte de la red de los que desembocan en el Golfo de Guayaquil. Esa red fluvial parece haber sido una vía importante para la difusión de los organismos patógenos. Basta imaginar un barco o una lancha, con algunas mazorcas infectadas en su carga, bajando los ríos hacia el puerto de Guayaquil. Unas meras ráfagas de viento hubiesen sido suficientes para llevar miles de esporas de monilia o escoba de bruja a los cacaotales de la orilla del río. Pero aun en la cuenca del Guayas muchas haciendas siguieron produciendo cacao. Algunas sufrieron pérdidas grandes, pero para finales de los años veinte ya habían recuperado la producción. Aun así, estos productores empezaron a buscar otros cultivos más rentables y menos susceptibles. "No hay esperanzas para nosotros en el cacao", comentó un hacendado

28. François Ruf, *Booms et crises du cacao: Les vertiges de l'or brun* (Monteplier, CIRAD, 1995), 169; Arosemena, *El fruto de los dioses*, 318; Dillon, *La crisis económico-financiera del Ecuador*, 126; Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios*, 394-396, 409.

cuyos cacaotales habían sobrevivido las epidemias; "tenemos que buscar otro cultivo". Estos cambios se reflejan en el porcentaje de cacao en el total de las exportaciones ecuatorianas. Mientras que en 1920 el cacao consistía en el 71% de las exportaciones nacionales, después de la aparición de la escoba de bruja en 1922 cayó a menos del 50%. Para 1930 el cacao consistía en sólo el 30% del total de las exportaciones.[29]

Existen varias interpretaciones del papel de las enfermedades en la caída de la industria cacaotera ecuatoriana. Sería fácil decir que ellas, por sí solas, causaron la caída. Y no cabe duda de que sí representaron un papel importante. Pero recientemente otros historiadores han ofrecido nuevas interpretaciones. Gervase Clarence-Smith y François Ruf niegan el papel de las enfermedades como causa principal de la caída de las industrias cacaoteras. Afirman, más bien, que "las infestaciones son frecuentemente síntomas de una crisis, y no su causa. Los árboles, debilitados por vejez, agotamiento de los suelos y huecos en el cánope, son vulnerables. La acumulación de organismos dañinos al cacao bajo condiciones de monocultivo es un proceso normal, un índice de que la renta del bosque casi se ha acabado". Para el caso específico de Ecuador, el historiador Juan Maiguashca afirma que la causa primaria de la caída del cacao fue la disminución de la renta forestal y no las enfermedades. Sí es evidente que hubo una disminución de la renta forestal, y era poco probable que Ecuador hubiese podido mantener su rango entre los primeros productores mundiales. Y también es cierto que las enfermedades epidémicas son producto, en parte, de sistemas viejos. Pero si la renta forestal explicase por sí sola el desarrollo de las epidemias, ellas deberían haber aparecido en los cacaotales más viejos, en el centro de la zona de Arriba. Sin embargo, aparecieron primero en las zonas más recientemente cultivadas y se difundieron desde las zonas nuevas a las más viejas. El agotamiento de la renta forestal no fue el factor que determinó la crisis, sino más bien una combinación del clima, la organización de la mano de obra en las haciendas y, sobre todo, la estructura ecológica del agro-ecosistema cacaotero.[30]

Conclusiones: Las epidemias liberales en América Latina (1840-1930).

Las epidemias de monilia y escoba de bruja en Ecuador muestran cómo la incorporación de América Latina al mercado mundial cambió las relaciones ambientales de producción de una forma tal que hizo vulnerables a las haciendas agro-exportadoras por todo el continente. La decisión de seguir el modelo liberal de buscar el desarrollo por vía de exportación de materias primas, en conjunto con la demanda creciente de productos tropicales en Europa y América del Norte, llevó a un gran aumento de producción. Casi todos los productores de cultivos tropicales en América Latina aumentaron su producción en forma extensiva y no

---

29. Chiriboga, *Jornaleros y gran propietarios*, 410-411; Arosemena, *El fruto de los dioses*, 361.
30. Clarence-Smith y Ruf, "Cocoa Pioneer Fronts", 7

intensiva. Intentaban evitar todo gasto no esencial en el cultivo y mantenimiento de las plantas. Gastaban la renta forestal. Un ingeniero agrónomo austriaco en Brasil describió esa practica con el termino *raubau*, o sea robo. Se tumbaron muchos bosques con gran diversidad biológica y en su lugar se montaron plantaciones extensas y simplificadas, pobladas por plantas casi idénticas genéticamente. Esta forma de cultivar era mucho más productiva que la tradicional, pero las ganancias en productividad se lograron a cambio de la vulnerabilidad ecológica. En los ecosistemas de monocultivo se encontraban las condiciones ideales para la difusión de las epidemias: grandes concentraciones de materia genética idéntica (o sea, el cultivo), agro-ecosistemas cuyas estructuras físicas promovían la difusión de organismos patógenos, y suelos más o menos agotados que debilitaban las plantas. Este cambio en las condiciones ambientales de producción tuvo lugar en casi todos los cultivos de exportación durante la época liberal. Aunque compartían el mismo origen ambiental, se desarrollaron en formas distintas.

Hay que dejar claro que esas prácticas agrícolas crean las *condiciones* ambientales propicias para las epidemias, pero no significa que aparecerán de seguro. Si falta uno de los tres elementos –huésped, organismo patógeno o condiciones ambientales– no aparecen las epidemias. Aunque la mayoría de los grandes cultivos de América Latina sí sufrieron de epidemias, algunos se salvaron por falta de un organismo patógeno. El mejor ejemplo es el café, que no ha sufrido ninguna epidemia catastrófica desde que se cultiva en América en gran escala (finales del siglo XVIII), aunque sí ha sufrido varias enfermedades endémicas. La planta de café, empero, sí es vulnerable a enfermedades epidémicas. Se puede afirmar que el éxito dramático del café como cultivo comercial en el continente en el siglo XIX se debe principalmente a una epidemia catastrófica de la roya del café (*Hemileia vastatrix*), que destruyó casi todos las cafetales del viejo mundo. La isla de Ceilán, por ejemplo, fue el mayor productor mundial en 1870, con una exportación de 45 000 toneladas. Para 1889 la epidemia de la roya la había reducido a 2 300 toneladas. La enfermedad destruyó también las zonas cafeteras de Java, Sumatra y África oriental. Con cuarentenas muy estrictas, los productores de café en el nuevo mundo pudieron evitar la introducción del hongo hasta 1970.[31]

En otras partes de la América tropical, los productores de monocultivos pudieron manejar las epidemias y mantener altos niveles de producción. En Puerto Rico una epidemia de una enfermedad viral llamada "mosaico" apareció en los cañaverales de la isla en 1917. El mosaico causó pérdidas elevadas por varios años y muchos colonos casi quebraron. Se temía que la industria cañera de la isla fuera a quebrar por completo, como en ese mismo momento ocurría con la industria cacaotera de Ecuador. Pero se pudo conseguir una solución al problema con la introducción de cañas híbridas. Aunque éstas también se infectaban con el virus del mosaico, la enfermedad no afectaba el rendimiento de la caña. Efectivamente,

31. Schumann, *Plant Diseases*, 48-53.

con las cañas híbridas, la industria azucarera de Puerto Rico aumentó la producción en un 20%. Asimismo, dos enfermedades graves, la enfermedad de Panamá, y el sigatoka, atacaron a las plantaciones bananeras de Centroamérica y el Caribe. Inicialmente las compañías bananeras abandonaron sus terrenos y empezaron a sembrar en terrenos nuevos. También empezaron a controlar las enfermedades con fungicidas y con la introducción de nuevas variedades de banano más resistentes a las enfermedades. Pero estos esfuerzos por controlar las enfermedades requirieron muchos aportes financieros, científicos y laborales.[32]

Aun con todos estos aportes, empero, ha habido epidemias que no se han podido controlar de ninguna forma. Un ejemplo de este problema es el del caucho en Brasil. Hasta el siglo XIX el caucho (*Hevea brasilensis*) se cosechaba de árboles silvestres. Al igual que el árbol de cacao, el de caucho es endémico de la cuenca del Amazonas. Eso implica que sus organismos patógenos son también endémicos a esa zona. Pero el caucho silvestre está disperso y por eso su tasa de infección es relativamente baja. Los productores brasileños hicieron esfuerzos para cultivar el árbol de caucho como monocultivo a principios del siglo XX con el fin de aumentar la producción. Pero este cambio en las condiciones ambientales de producción favoreció también el desarrollo del añublo foliar suramericano, un hongo parásito del género *Hevea* que limitaba la producción en los árboles infectados. Por eso, las plantaciones de caucho en Brasil, el hábitat natural del árbol, producían mucho menos caucho que en las zonas donde el árbol había sido introducido. En éstas las plantaciones de caucho cultivado no sufrían del añublo y eran más productivas mientras quedaban libres de la enfermedad. Desde principios del siglo XX varios gobiernos en Brasil y empresas transnacionales (como la Ford Motor Company), intentaron sin éxito buscar una forma de controlar la epidemia del añublo en las plantaciones de caucho cultivado. Sencillamente, había limites en la capacidad humana de controlar estas enfermedades.[33]

La época de las epidemias liberales terminó alrededor de 1930. La combinación de las crisis de sobreproducción de muchos cultivos tropicales con la gran depresión de 1929 acabó con el modelo liberal de desarrollo. Los países de América Latina empezaron a buscar formas de diversificar sus economías. La presión ambiental sobre bosques y agro-ecosistemas disminuyó un poco, aunque no desapareció por completo. Los productores agrícolas empezaron a buscar formas de renovar el poder productivo del suelo, sobre todo con la introducción de fertilizantes químicos y de fungicidas. La mayoría de las enfermedades de la época liberal no se pudieron erradicar por completo, pero sí se pudieron manejar de tal forma que las plantaciones pudieron seguir produciendo. Las enfermedades que aparecieron en la época liberal, entonces, permanecen hasta hoy en las zonas de

32. Para el caso de azúcar véase McCook, *States of Nature*, capítulo 4. Para el banano, Soluri, "Landscape and Livelihood" y "People, Plants, and Pathogens", y Marquardt, "Green Havoc".
33. Dean, *Brazil and the Struggle for Rubber*, capítulos 3 y 4.

monocultivo, y por eso sigue el riesgo de que aparezcan nuevas epidemias de enfermedades viejas.

Terminaremos con la historia reciente de la monilia y la escoba de bruja. La monilia escapó de su hábitat natural en el occidente de los Andes en la década de 1950 y apareció en Costa Rica en 1979. En los cacaotales de la costa caribeña de este país la monilia causó pérdidas del 80%. También en los años ochenta la monilia, de alguna manera, cruzó los Andes y apareció en los cacaotales del Amazonas en Brasil amenazando la rica zona productora de Bahía. Hasta hoy, todavía no se ha conseguido una forma práctica de controlarla. La escoba de bruja apareció en los cacaotales de Bahía en Brasil en 1989. Esta zona había iniciado su producción del cacao en los años veinte, un proceso descrito elocuentemente en las novelas de Jorge Amado. En aquellos días los hacendados brasileños pudieron sembrar cacao con confianza porque la zona quedaba aislada geográficamente de las fuentes de la enfermedad en el Amazonas. Para los años ochenta la zona de Bahía había alcanzado el rango de segundo exportador de cacao mundial y primero en América. Pero a pesar de grandes esfuerzos por evitar la introducción de la enfermedad, ésta apareció en dos municipios de Bahía y se difundió desde allí. Una vez introducida, no se pudo erradicar. Entre 1985 y 2000 la producción anual de Bahía disminuyó de 430 000 a 130 000 toneladas. Brasil cayó de ser el segundo productor mundial a ser el octavo. No se sabe precisamente cómo se difundieron estas enfermedades, pero el ejemplo del cacao demuestra que el proceso contemporáneo de globalización tiene el mismo potencial de desatar una nueva ola de epidemias vegetales.[34]

34. Smith *et al.*, *Tropical Forests and their Crops*, 59-63; Hank Becker, "Fighting a Fungal Siege on Cacao Farms", en *Agricultural Research* (noviembre 1999), 4-8.

Ríos desbordados y pastizales secos: Un recorrido de contrastes por los caminos ganaderos del siglo XVIII novohispano

Bernardo García Martínez
El Colegio de México

Introducción.

El presente estudio tiene un doble propósito. En primer lugar, añadir nuevos datos para el conocimiento de los caminos ganaderos de México y elaborar un mapa más completo y perfeccionado de ellos.[1] Para esto me serviré de la narrativa, escrita en forma de diario, del recorrido de una partida de ganado que se desplazó en 1783 de El Rosario, en el sur del actual estado de Sinaloa, a Amealco, cerca de Querétaro. Este valioso testimonio ya ha sido dado a conocer en la historiografía contemporánea pero no se le ha prestado toda la atención que merece.[2] El recorrido mencionado abarcó una distancia nada desdeñable en el conjunto de Nueva España -no menos de 850 kilómetros- y entre sus extremos se comprendían paisajes naturales y culturales muy diversos y contrastados. No estará por demás resaltar la magnitud de esos contrastes, usualmente dejados al margen en las visiones de conjunto. El segundo propósito es el de llamar la atención sobre un tema que casi no figura en la historiografía mexicana: el comportamiento torrencial de los ríos y sus consecuencias. La citada narrativa, respaldada con testimo-

1. A este respecto he publicado dos artículos: En "Los caminos del ganado y las cercas de las haciendas" presenté lo que fue el primer estudio jamás elaborado sobre una vía pecuaria novohispana y construí un mapa detallado de la misma basado en información muy precisa del año de 1777. En "Notas sobre caminos ganaderos, poblamiento y ambiente" ofrecí información complementaria y un croquis preliminar (con algunas imperfecciones que aquí se corrigen) de la ruta que se analiza con detalle en el presente capítulo. Hasta donde sé no se ha publicado ningún otro estudio sobre el tema.
2. "Cuaderno de la partida de toros que salió de la hacienda del Palmito, de 30 de julio del año de 1783, en que se apunta el ganado que sale y los costos de su arreo hasta entregarse". Biblioteca Pública del Estado de Jalisco (Guadalajara), *Archivo Judicial de la Audiencia de Nueva Galicia, Civil,* 202-23, núm. 2519, ff. 5-26. Dicho testimonio fue dado a conocer en 1981 por Eric Van Young (*Hacienda and market*, 204-207), quien lo aprovechó para hacer algunas consideraciones sobre los costos involucrados en la conducción del ganado. Mencionó algunas de las dificultades del recorrido que se narra en él, resumiendo muy brevemente su contenido, pero no era de su interés el estudio del camino y sus peculiaridades. Agradezco a la Dra. Carmen Castañeda su gentileza en ayudarme a obtener una copia. Puesto que está elaborado en forma de diario, me referiré a él como "el diario de la partida" o simplemente "el diario".

nios olvidados de algunos escritores coloniales, convierte a los ríos Acaponeta, San Pedro y Santiago en actores importantes de una historia ambiental que todavía está por escribirse. El tema es particularmente llamativo si se toma en cuenta que casi toda la historiografía dedicada a temas ambientales en México está orientada a situaciones muy diferentes, especialmente las sequías, la erosión y la desforestación en el altiplano del México Central y el Norte.[3] Aunque los ríos se han tomado en cuenta en diversos estudios sobre irrigación y desarrollo agrícola, sólo han figurado como elemento significativo de la historia y el paisaje en contados sitios, particularmente Tabasco y la cuenca del Papaloapan.

Pero antes de proceder al relato anunciado conviene presentar información básica que ilustre sobre la naturaleza y evolución de los caminos ganaderos o vías pecuarias, conocidos también con el nombre de cañadas. La cuestión de los ríos se abordará más adelante.

Caminos, ganado, y caminos de partidas.

En diversos tiempos y por diversos motivos ha sido necesario procurar el modo de mover o desplazar el ganado de forma dirigida y controlada. Una de las respuestas más conocidas a esta necesidad ha sido la trashumancia, o desplazamiento estacional del ganado en razón del clima, siempre en busca de pastos frescos.[4] La práctica, de antigüedad casi inmemorial, ocupó un sitio de primer orden en la tradición ganadera hispánica y luego se difundió por diversas regiones de Nueva España, donde se le aplicó, con algunas variantes, a la crianza del ganado menor. Sin embargo, no todos los desplazamientos del ganado han sido o son de tipo trashumante. Otros se han organizado con el único fin de conducir los animales de su área de crianza a los lugares donde se demanda su carne, y en ellos el movimiento se da, naturalmente, en una sola dirección. En Nueva España este tipo de desplazamiento se practicó en gran escala e involucró principalmente a ganado mayor, el cual rara vez estuvo estabulado. Aun la estancia ganadera, a pesar de su nombre, no implicaba la permanencia constante de las reses en ella. Así pues, dirigir, controlar y encaminar sus movimientos era una tarea tan compleja cuanto grande era la movilidad del ganado y enormes las distancias involucradas. Sólo la invención de frigoríficos y congeladoras acabó con todo eso para dar lugar a una geografía ganadera completamente diferente.

A veces se conducía al ganado por caminos ordinarios, mismos que usaban personas, recuas o coches y que habían sido trazados, como casi todos los caminos, en razón de las principales necesidades de comunicación. Así, por ejemplo,

3. Fuera de esta tendencia general puede mencionarse mi contribución al primer tomo de esta colección, titulada "El Monte de Mixtlan". Ver nota 57, *infra*.

4. En España las rutas de trashumancia fueron -y todavía son- la parte medular de la red de vías pecuarias. En México, aparentemente, su importancia relativa frente a otras rutas ganaderas fue menor. El presente estudio no aborda la temática de las rutas de trashumancia, menos conocidas, pero deben tenerse presentes sus peculiaridades.

ligaban áreas de producción con centros de consumo, y los más importantes confluían, como era de esperarse, en las ciudades más grandes. Cuando aparecieron los ferrocarriles y los camiones el ganado fue subido a ellos como los demás pasajeros (o éstos, como muestra la experiencia, han sido subidos a ellos igual que el ganado).

Pero en otras ocasiones el ganado era llevado por otros caminos, más o menos paralelos a los anteriores pero con trazo diferente, concebidos como rutas especializadas acondicionadas al paso de los animales. Esto se hacía porque llevarlos de un lugar a otro imponía una marcha con características especiales: más lenta, compacta y sujeta a la disponibilidad de pastos y aguajes. Si el ganado movilizado era muy numeroso -cientos o miles de cabezas- y había que desplazarlo a grandes distancias, sobre todo el ganado mayor, entonces su paso por un camino cualquiera podía interferir seriamente con la marcha de recuas, carros o personas, y la entrada a una población podía causar una calamidad total. Por eso, conforme la ganadería crecía en volumen y aumentaban sus particulares demandas, conforme otras necesidades de comunicación entraban en conflicto con las del ganado, y mientras no hubiera un vehículo adecuado para el transporte de los animales, se hacía imperativo trazar caminos especiales o, como también se decía, "abrir cañada" para el paso de los rebaños de ovejas o las partidas de toros.[5] Así ocurrió en Nueva España, o en parte de ella.

El ganado, como es bien sabido, se expandió con gran rapidez por toda Nueva España durante el siglo XVI. En algunas regiones su crecimiento llegó a ser catastrófico o al menos problemático. Los ovinos resultaron particularmente agresivos para los suelos en que pastaban y fueron generadores de una rápida erosión, en tanto que los bovinos se introdujeron violentamente en los terrenos agrícolas y causaron graves trastornos en los pueblos de indios. Debido a ello, desde mediados del siglo XVI, las autoridades dispusieron expulsar a los grandes hatos de ganado mayor de las regiones más densamente pobladas y hacer que se les condujera a los espacios más vacíos del Bajío, el Norte y las recientemente despobladas regiones costeras. Con ello, sin embargo, se alejó al ganado de varios de sus más importantes centros consumidores -ciudades y minas- de manera que toda la actividad tuvo que depender de un eficiente sistema de comunicaciones. Las minas consumían básicamente cueros y sebo, productos que se podían transportar como cualquier mercancía, pero las ciudades demandaban carne y eso requería llevar a sus rastros el ganado en pie. Lo que generalmente se hacía era juntar enormes partidas de toros en las haciendas de crianza y conducirlas en un solo viaje anual

5. La especialización, de hecho, es un rasgo importante del desarrollo y la funcionalidad de cualquier camino, que, como todo elemento del espacio, es una construcción viva que se crea, crece, se modifica y eventualmente desaparece. Surge cuando lo impone la complejidad o el volumen del tránsito, cuando la diferenciación es necesaria si se quiere mantener cierta operatividad frente a las distintas funciones que quiere sostener, o como consecuencia de problemáticas sociales y legales. Si las condiciones o las necesidades cambian, la especialización puede desaparecer.

a algún sitio de acopio o distribución próximo a su destino final. Y de ahí, como ya se anticipó, el sentido y la necesidad de algunos de los que, apropiadamente, fueron conocidos como caminos de partidas o de conductas, y a mayor precisión, para destacar su carácter público, caminos reales de partidas.

Las redes de intercambio novohispanas, y entre ellas los caminos de diverso tipo, evolucionaron con la historia de la colonia. En la segunda mitad del siglo XVIII correspondían, naturalmente, a un país notablemente centralizado y con una clara vertiente de expansión hacia el Norte. Entre los caminos principales figuraban los que enlazaban la ciudad de México con sus áreas de abasto en el Bajío y el Occidente, parte de los cuales estaba integrada al muy conspicuo Camino Real de Tierradentro, que ligaba la capital con Querétaro y Zacatecas y se extendía hasta Nuevo México constituyendo la espina dorsal no sólo de las comunicaciones hacia el Norte sino de toda la estructura espacial de gran parte de Nueva España.[6]

Era comprensible que los caminos de partidas confluyeran en el México Central reproduciendo el esquema radial que caracterizaba el sistema novohispano de comunicaciones. La geografía del ganado reflejaba así la geografía de la colonia en sus líneas fundamentales. Ya en detalle, sin embargo, se hacían patentes importantes diferencias. Así como el poblamiento ganadero no fue una calca del humano, tampoco las vías pecuarias coincidieron siempre con los caminos de recuas y viajeros. Para seguir con el ejemplo del Camino Real de Tierradentro, éste tenía su paralelo en un grande y central camino real de partidas que en términos generales coincidía con el otro pero siguiendo un trazo diferente por espacios poco poblados y menos transitados; es decir, una ruta especializada adecuada al paso del ganado. Esta diferenciación no se hizo desde un principio, sino que fue tomando forma conforme las circunstancias lo demandaban, empezando por las zonas más próximas al centro del país. Más lejos, donde el tránsito era menor o más esporádico, la diferenciación no se hizo necesaria. Algo parecido ocurrió en las rutas que se desprendían de ese mismo eje hacia el Occidente.[7]

El proceso de especialización de las vías pecuarias en el México colonial es relativamente fácil de explicar en sus líneas generales, pero las particularidades

6. El Camino de Tierradentro, al igual que los caminos más importantes hacia otros rumbos -Veracruz, Acapulco, Oaxaca- estaban dispuestos en forma radial a partir del México Central y de la ciudad de México en particular. Esa disposición dominaba el sistema colonial de comunicaciones e intercambios, en el que había pocos contactos o enlaces en sentido perpendicular a las rutas principales. No había, por ejemplo, una ruta circular que rodeara el México Central, ni caminos a lo largo de las costas. Examinando éstos y otros rasgos, ofrezco un análisis de los elementos esenciales de la geografía colonial en dos estudios previos: "La organización colonial del espacio" y "El espacio del (des)encuentro". Muchos de esos rasgos básicos continúan vigentes hasta el día de hoy, y pueden reconocerse en los conceptos geográficos y la descripción que presento en otro estudio: "Regiones y paisajes de la geografía mexicana".

7. Thomas Calvo, en su libro *Por los caminos de Nueva Galicia*, ofrece valiosa información sobre algunos de los principales caminos de Nueva Galicia, pero omite las rutas examinadas en el presente estudio.

envuelven diversas complejidades. No fue un proceso lineal y estandarizado. Por ejemplo, una determinada ruta podía coincidir en su mayor parte con otro camino y volverse especializada sólo a lo largo de algunos trechos -por ejemplo para evitar pendientes, librar poblaciones o alcanzar pastizales- o bien hacerlo sólo en ciertas temporadas o para enfrentar situaciones particulares. En estos casos sería más sensato hablar de simples libramientos, desvíos o pasos convenientes y no de una auténtica especialización. En el extremo opuesto, algunas rutas ganaderas llegaron a estar tan especializadas y desligadas de cualesquiera otras que merecían ser definidas específica y formalmente como cañadas en el sentido más preciso del término.

El concepto de *cañada*, originado en la trashumancia del ganado lanar, es toral en la tradición agropecuaria castellana. La costumbre y la legislación conformaron con los años una serie de usos y reglas a los cuales debían sujetarse las vías pecuarias. Desde que se precisaron sus dimensiones, en 1284, las cañadas debían tener 90 varas castellanas (75 metros) de ancho y proporcionar pastos y aguajes libres.[8] El área de cañadas, cordeles y veredas constituía -y constituye- un terreno público.[9] "En el ejercicio de los buenos usos y costumbres" -precisa Pedro García Martín, estudioso de la trashumancia peninsular-, las cañadas "se abren paso entre las tierras de labranza, haciendo efectivas las costumbres de paso que el derecho consuetudinario garantizaba". Y agrega: "el compromiso pastoril descansaba en el respeto a las cinco cosas vedadas: panes, dehesas, viñas, huertas y prados de guadaña. La contrapartida agrícola lo hacía en el respeto de la anchura legal de las vías".[10] En efecto, más allá de esos límites era ilegal el paso de los ganados, especialmente si invadían sembradíos, huertas o incluso potreros privados o destinados a otros animales, aunque en la práctica esto tuvo fallas e inconsistencias.

Lo esencial de estos conceptos y normas se trasladó a Nueva España con los primeros desarrollos ganaderos, pero el medio americano demandó, naturalmente, profundas modificaciones. La implantación de normas e instituciones fue relativamente pronta, pero controlar la actividad pecuaria implicó afrontar problemas totalmente nuevos y pasó tiempo antes de que surgiera una tradición propia. Ante todo, el poblamiento humano precedió, y con mucho, a la llegada del ganado. No siempre se pudo dictaminar o determinar desde un principio el trazo de una posible cañada, y mucho menos de manera precisa.[11] Los ganados se desplazaban con

---

8. Sus ramales o caminos tributarios debían tener la mitad del ancho y se llamaban cordeles; tercer lugar en jerarquía tenían, con sólo 25 varas, las veredas.
9. En España la historia de las vías pecuarias ha sido estudiada con profundidad y detalle. Un tratamiento actualizado y completo del tema, rico en descripciones y bibliografía, se halla en la compilación *Cañadas, cordeles y veredas*; ver en particular, sobre el origen y la caracterización de las vías pecuarias en España, García Martín, "El pastoreo", 22-32; también Klein, *The mesta*, 17-29.
10. García Martín, *La mesta*, 38-40.
11. Dusenberry, *The Mexican mesta*, 114, 118-119, 124-125.

una laxitud probablemente inconcebible en España y sólo el tiempo y el uso repetido dieron por resultado, en algunos casos, cañadas plenamente establecidas. Con todo, a pesar de dificultades e incertidumbres, llegaron a formar una red de dimensiones considerables y fueron un componente significativo del paisaje rural novohispano desde por lo menos la segunda mitad del siglo XVII. Su importancia creció hacia fines del periodo colonial debido al crecimiento económico y demográfico. Comprensiblemente, a esta etapa de su historia pertenece la mayor parte de la información documental que habla de ellas.

Esta información es escasa y se refiere principalmente a caminos de partidas y no a rutas de trashumancia. Pero, afortunadamente, es rica en detalles. Gracias a ella se pueden conocer ciertos puntos clave de las rutas: las estaciones o puestos de majada -es decir, los lugares en que el ganado era resguardado durante las noches- y los vados o pasos de los ríos.[12] El detenimiento en estos puntos era inevitable y, a menudo, problemático. Las estaciones debían estar en sitios razonablemente provistos de agua y pastos, y los ríos tener un nivel aceptable. Naturalmente, tales condiciones no siempre se daban o no siempre eran óptimas. Ríos crecidos y pastizales secos podían significar retrasos, muerte de animales, y aun el fracaso de una conducta. Los conductores de partidas, al igual que los pilotos de barco, tenían conocimiento de sus caminos y de cuál era el momento oportuno para iniciar una larga jornada, pero no podían saber el detalle de las condiciones meteorológicas con que se iban a encontrar, especialmente si su viaje implicaba varias semanas o hasta meses. No existía un sistema de información que les permitiera prever determinadas circunstancias críticas. Como fácilmente se comprenderá, ese problema era inversamente proporcional a la densidad del poblamiento y las vías de comunicación en general. En las regiones más despobladas y aisladas las conductas quedaban sujetas a una suerte incierta. Pero así se vivía en esos tiempos que algunos han definido como heroicos. Y con cierta razón, como se verá enseguida.

Por regiones de mucha agua y poca gente.

El 30 de julio de 1783 una partida de aproximadamente 1200 toros salió de la hacienda de El Palmito, cerca del real de minas de El Rosario en el sur de Sinaloa, iniciando lo que seguramente se preveía como un viaje típico de no más de tres meses con destino en un sitio de acopio en las inmediaciones de Querétaro, a unos 850 kilómetros de distancia.[13] El camino, en términos generales, no nos debiera ser desconocido. Dos años antes, en abril y mayo de 1781, el franciscano fray Agustín de Morfi viajó de Sonora a la ciudad de México, pasó por El Rosa-

12. Rara vez se describen las particularidades del trayecto entre unos y otros puntos clave, pero muchas de ellas son fácilmente discernibles en razón de la topografía.

13. Una partida de mil cabezas era grande, pero no extraordinaria. Para una evaluación comparativa de las cifras involucradas ver Calvo, *Por los caminos*, 56-58; Serrera Contreras, *Guadalajara ganadera*, 75-78; Van Young, *Hacienda and market*, 202.

rio, y continuó su marcha casi exactamente por la misma ruta que habría de seguir la partida hasta más allá de Guadalajara, donde sus caminos se separaron. Morfi requirió veintiún días efectivos (descontando descansos y rodeos, lo que vale decir algo más de cuarenta kilómetros diarios) en llegar a Querétaro, y durante todo su trayecto hizo anotaciones muy originales sobre el camino mismo, la vegetación y otros aspectos del paisaje. Su conocido *Diario y derrotero*, valioso resultado de sus afanes, brinda información que podremos confrontar provechosamente, paso a paso, con el no menos valioso diario que escribió el conductor de la partida.[14]

La hacienda de El Palmito, o Palmito del Verde, no era del tipo de las más características de Nueva España, asociadas a un centro de población relativamente destacado,[15] sino más bien un conjunto de extensos terrenos desparramados en un pedazo de la planicie baja e inundable, sembrada de lagunas costeras, que se extiende entre los ríos Piaxtla y Santiago (también conocido como Río Grande o Río Grande de Toluca). Por esa razón no se puede pretender darle una ubicación precisa, aunque al menos algunos de sus terrenos debieron haber estado bañados por el río Baluarte.[16] Se dedicaba a la crianza de ganado mayor y se administraba desde El Rosario, única población relevante de esa región antiguamente conocida como provincia de Chiametla o Chametla. El Rosario, al igual que otros reales vecinos al pie de la Sierra Madre, pasaba entonces por una buena etapa de su historia minera, lo que estaba conduciendo a un modesto repunte económico y demográfico (alimentado con población predominantemente mestiza y mulata) que se habría de hacer más notable a principios del siglo XIX.[17] Además de dichos

---

14. Morfi, *Diario*, 367-385. "Su conocido *Diario y derrotero*", escribí arriba. Corrijo. No tan conocido. Morfi ha sido una fuente no sólo desaprovechada, sino totalmente olvidada, por ¿casi? todos los historiadores modernos que se han ocupado de Sinaloa, Nayarit y Jalisco. Téngase sumo cuidado con las anotaciones de Eugenio del Hoyo a esta única edición de Morfi: sus "identificaciones" de las localidades citadas -especialmente de las más pequeñas- son descuidadas y llegan a ser ridículamente falsas; sus mapas, sin embargo, son aceptables en términos generales. Las leguas usadas por Morfi, y que citaremos frecuentemente, equivalen en términos generales a 3.4 kilómetros, e igual ocurre con la leguas mencionadas en otras fuentes. Otros datos complementarios, para 1792, se hallan en Menéndez Valdés (*Descripción*, 66-67). Ver también un comentario de 1699 en Navarro García, *Sonora y Sinaloa*, 40-41.
15. Ver García Martínez, "Los poblados de hacienda".
16. Serrera Contreras (*Guadalajara ganadera*, 34-35, 43) ofrece algunos datos sobre la hacienda, que en 1790 contaba con 15 491 cabezas de ganado vacuno y 2 625 de mular y caballar: "...tierra caliente en la que el ganado era todo alzado y muy feroz", y en ella "el campo se volvía por la feracidad del terreno en monte y greñas crecidísimas con pantanos y atolladeros intransitables [en que] era imposible juntar el ganado". En la época que nos ocupa la hacienda era propiedad de Francisco Javier Vizcarra, marqués de Pánuco, prominente y acaudalado minero de El Rosario. Ver también Van Young, *Hacienda and market*, 165. La moderna localidad de Palmito del Verde, casi en el litoral, no necesariamente corresponde a un punto central de la hacienda colonial.
17. Poco se sabe de la historia colonial de El Rosario y otros centros mineros de su entorno, como Maloya, Copala y Pánuco. Ver Navarro García, *Sonora y Sinaloa*, 38, 291; Voss, *On the periphery*, 23, 28, 45; Ramírez Meza, *Economía y sociedad*, 24-41, 55-70. Nakayama (*Sinaloa*, 165) le calcula a El Rosario algo más de cinco mil habitantes para fines del siglo XVIII y asevera, tal vez

centros mineros había en las inmediaciones unos cuantos pueblos de indios de escasa significación, como Chametla, Matatán, Cacalotán, Otatitán, y, más al sur, Escuinapa. Las pocas localidades dependientes de éstos eran francamente insignificantes.[18] Se trataba por tanto, en general, de una zona con bajísima densidad de población, y aun casi totalmente despoblada hacia el sur y en el litoral -aunque no siempre había sido así, pues los testimonios de los años de la conquista hablan, inequívocamente, de la copiosísima cantidad de gente que vivió en la región.[19]

Además de los dichos 1200 toros la partida comprendía cincuenta novillos y una remuda de 54 "bestias mulares", 45 "caballares" y dos mulas aparejadas, más dos reses de carne para el bastimento. El control de los animales estaba a cargo de un número no determinado de vaqueros, en su mayoría designados como "aventureros" por estar contratados eventualmente. A la cabeza de todos iba el conductor de la partida, cuyo nombre, desafortunadamente, quedó cifrado tras el trazo ilegible de su rúbrica.[20]

El momento de la salida, un 30 de julio, es difícil de evaluar. Si se toma en cuenta que la temporada de lluvias no había pasado se antoja todavía muy temprano porque eso, en la húmeda y lluviosa zona costera, significaba tierras fangosas, ríos crecidos y otros obstáculos. Pero parece apenas justo si se piensa en que tres meses después, a finales de octubre, ya empezarían a sentirse los efectos de la seca y a escasear los pastos en el árido altiplano cerca de Querétaro. Pasado octubre se corría el riesgo de sufrir serios perjuicios. Tal vez una salida mucho más temprana, hacia marzo o abril, hubiera permitido aprovechar los momentos óptimos tanto de las costas como del altiplano. Pero no era lo usual.[21] Por alguna

---

exageradamente, que llegó a ser la población más próspera de la costa occidental después de Guadalajara.

18. Hay varios testimonios publicados de la vida y las actividades económicas del extremo sur de Sinaloa y el extremo noroccidental de Nueva Galicia (norte y centro del actual Nayarit) en el siglo XVIII, aunque desafortunadamente se limitan a pocas frases: Villaseñor y Sánchez, *Theatro americano* (ca. 1743), 418-420, 429-431, 499-502; Rodríguez Gallardo, *Informe* (1750), 15, 58-62, 72; Tamarón y Romeral, *Demostración* (1759), 199-206; Morfi, *Diario* (1781), 366-373. Para testimonios más antiguos, algo menos parcos, ver Ciudad Real, *Tratado* (1587), 112-123; De la Mota y Escobar, *Descripción* (ca. 1601-1605), 81-88; Lázaro de Arregui, *Descripción* (1621), 134-146; Tello, *Crónica: II* (ca. 1650), *passim*. Datos referenciales de base se hallan, como es de esperarse, en Gerhard, *The North Frontier, passim*.
19. De ello hizo un resumen Tello: "infinitos pueblos", "todo lleno de pueblos", "infinidad de pueblos que hoy están acabados, como parece por sus ruinas", "inmensidad de gente que ocupaban aquellas tierras calientes". *Crónica II*, I:142, 161, 216; III:75, etc.
20. Van Young (*Hacienda and market*, 204) lo identifica como el mayordomo León Tejeda, agregando que el ganado se debía entregar a José Joaquín de Ariscorreta en la ciudad de México. Pero pudiera haber alguna confusión, porque la partida que aquí estudiamos fue entregada a otra persona en Amealco. Ver nota 79, *infra*.
21. Serrera Contreras (*Guadalajara ganadera*, 72-73), Calvo (*Por los caminos*, 24-27, 53-56, 118) y Van Young (*Hacienda and market*, 204) comentan de manera general y con algunos ejemplos diversos detalles del calendario que seguían las partidas en función de las lluvias, los pastos y el peso promedio de los animales; también consideran precios y gastos. Calvo encuentra que los meses

razón se tomó la decisión de hacerlo como se hizo. Tal vez había otras circunstancias que desconocemos.

Sigamos ahora el recorrido de la partida, que también se ilustra en el mapa desplegado al final de este capítulo y se resume en el cuadro 1. De las primeras jornadas, en lo que llamaremos (para efectos de una explicación más clara) *primer tramo* del camino,[22] no hay mucha información porque el conductor, responsable de llevar el diario, mandó a la partida por delante y no se reunió con ella sino hasta nueve días después, el 7 de agosto, en un lugar próximo al río de las Cañas, límite entre Sinaloa y Nueva Galicia.[23] Hubo dificultades, ya que dos "noches de tempestad" habían provocado una "grande estampida" y luego el ganado se desparramó. "Con trabajo lo juntaron", precisa ya el diario, anotando que faltaban tres toros, "y no pudieron hallar los perdidos por los intransitables bosques que se

---

más favorecidos para sacar ganado de las "tierras calientes" eran junio y julio, pero también dice que la "trampa del Río Grande" se cerraba desde mediados de junio. Van Young considera óptimo el periodo de junio a octubre. Según Serrera Contreras la época ideal para exportar ganado de Nueva Galicia hacia Nueva España cubría de agosto a octubre: parece un cálculo tardío; además, se debe entender que esos eran los meses en que el ganado debía *salir* de Nueva Galicia, y nuestra partida iba apenas a *entrar* a esa jurisdicción. Ver nota 76, *infra*. Lázaro de Arregui (*Descripción*, 86) agrega otro detalle: puesto que las lluvias caen por la tarde, "los que han de caminar con recuas, carros o ganados, o a la ligera, madrugan en todo este tiempo de manera que a mediodía tengan hecha la jornada y estén acomodados o rancheados".

22. *Primer tramo:* El Rosario a La Bayona. El camino que seguían los viajeros iba justo a la orilla interior de esas áreas inundables y tocaba el pueblo de Escuinapa. Morfi (*Diario*, 367) dejó los siguientes datos: tres horas de camino para cubrir cinco leguas de El Rosario a Escuinapa (pasando por el rancho de Lázaro y Lo de Verde, "que tiene una laguna"), y luego ocho horas y media para cubrir diecisiete y media leguas de Escuinapa a La Bayona (pasando por el rancho de las Grullas; por "el célebre Auchén, que es un playazo anegadizo que en tiempo de aguas se inunda y comunica con los esteros del mar"; por el rancho de la Piedra Gorda, llamado así "por un peñasco inmediato al camino"; y terminando justo al cruzar el río de las Cañas, lindero de Nueva Galicia, aunque por error lo denomina de las Conchas). Ver nota 52, *infra*. Hay que notar que Morfi hizo el recorrido de El Rosario a La Bayona en un solo día, con un descanso de nueve horas en Escuinapa. Su jornada fue larga (haciendo entre 1.66 y 2.05 leguas por hora) debido, en parte, a lo despoblado de la zona. La partida llegó a La Bayona al final de su décimo día de marcha (si siguió el mismo camino, y suponiendo jornadas de diez horas, lo hizo a razón de 0.225 leguas por hora). Cierto que las partidas se desplazaban mucho más lentamente que una persona sobre una mula de paso ligero, pero la diferencia tan grande (compárese con el promedio de jornadas posteriores) sólo se puede explicar tomando en cuenta que conducir una partida de reses por zonas anegadizas debió haber sido lento y difícil, o bien suponiendo que el cruce del río de las Cañas implicó alguna demora importante. Curiosamente, el diario ni siquiera menciona este río. Otra hipótesis supondría que el ganado fue llevado por un camino más largo y alejado de las zonas inundables, lo que no sería imposible y además tendría la ventaja de cruzar el río de las Cañas donde todavía era un arroyo. Sin embargo, una partida que salió unos días después recorrió sin duda el mismo camino que Morfi. Ver nota 28, *infra*. El quisquilloso Robert Hardy, un viajero inglés que hizo un viaje por este mismo tramo en enero de 1826 (calculándole 28 leguas), proporciona algunos detalles adicionales. *Travels*, 71-74.

23. Subsiste como límite entre Sinaloa y Nayarit. Algunos testimonios confunden este río con el de Acaponeta: Rodríguez, *Informe*, 58; Tamarón y Romeral, *Demostración*, 12. Hardy (*Travels*, 70-71) también parece haber caído en la confusión.

Cuadro 1. Resumen por tramos del recorrido de la partida de toros de El Rosario a Amealco (1783).*

Tramos y estaciones	*Leguas y totales acumulados*		*Kilómetros y totales acumulados*		*Días y totales acumulados*		*Kms por día*
Primero: El Rosario a La Bayona							
	22.5	*22.5*	73	*73*	10	*10*	7.3
Segundo: La Bayona al paso del río Acaponeta							
	2.5	*25*	10	*83*	2	*12*	5
Cruce del río Acaponeta					1	*13*	0
Tercero: Paso del río Acaponeta al paso del río San Pedro							
	20	*45*	71	*154*	5	*18*	14.2
Cruce del río San Pedro					5	*23*	0
Cuarto: Paso del río San Pedro al paso del río Santiago							
	6	*51*	19	*173*	2	*25*	9.5
Cruce del río Santiago					26	*51*	0
Quinto: Paso del río Santiago a Los Cuartos							
	24	*75*	77	*250*	8	*59*	9.62
Reposo en Los Cuartos					6	*65*	0
Sexto: Los Cuartos a La Magdalena							
	35	*110*	134	*384*	13	*78*	10.31
Séptimo: La Magdalena a Puente Grande (río Santiago)							
	31	*141*	101	*485*	9	*87*	11.22
Octavo: Puente Grande al paso del río Turbio							
	43	*184*	147	*632*	9	*96*	16.33
Noveno: Paso del río Turbio a El Registro							
	58	*242*	200	*832*	12	*108*	16.67
Décimo: El Registro a Amealco							
	5.5	*247.5*	18	*850*	4	*112*	4.5

* Las apreciaciones de las leguas (cálculo antiguo) son variables, y las distancias en kilómetros (cálculo moderno) son aproximadas. La legua empleada en los relatos de los viajeros, que es la que ha servido para calcular las distancias, equivale por lo regular a 3.45 kilómetros.

previenen en los parajes de Auchén".[24] Con esto queda evidencia de lo incierto que debía ser este tramo del camino y de la naturaleza silvestre de su entorno.

Las siguientes jornadas, que distinguiremos como *segundo tramo*,[25] aparecen un poco mejor definidas en el diario de la partida: La Bayona (justo tras cruzar el río de las Cañas), Las Minas y El Cuatepe, esta última estación muy cerca del primer río de consideración que la partida debía cruzar: el de Acaponeta. La rutina de la marcha no había cambiado. Todas las noches los vaqueros debían hacer la cuenta del ganado y disponer el modo de reunir el que se hubiese dispersado o retrasado, aunque eso no se pudo hacer en Las Minas por "lo estrecho del paraje". Frente al río, sin embargo, la situación era especial y había que buscar gente que ayudara en la difícil maniobra. Refiere el conductor que puso cuatro mozos aventureros a limpiar el camino por donde iba el ganado al río porque lo halló "bastamente emboscado". Esto era así porque en ese punto el ganado seguía un desvío que evitaba entrar a Acaponeta -la localidad más grande de la región- y era lógico que con las aguas tendiera a cerrarse como ocurre con cualquier vereda poco frecuentada. Esto también es indicador de la densidad de la cubierta vegetal y la riqueza del suelo. Es probable que la estrechez observada en Las Minas se haya debido no a la topografía sino a lo tupido del bosque.

El día 11, con la ayuda obtenida, el ganado llegó a la semiencajonada ribera del Acaponeta, no sin una "media estampida" que, aunque controlada, causó la pérdida de siete toros, de los que sólo tres se recuperaron. Los otros cuatro quedaron "perdidos entre unos bosques" por más diligencias que se hicieron para hallarlos. Gracias a que el río "estaba bueno" el ganado pasó, no si antes enfriarse. Empezaba lo que llamaremos *tercer tramo*.[26] Al hacer jornada un día después

24. No ha sido posible ubicar, sino tentativamente, los puntos mencionados en el *primer tramo* del recorrido. Aunque actualmente se hallan por las cercanías nombres similares no se puede determinar que se trate de los mismos lugares. Lo tenue del poblamiento de la zona hace suponer que ha habido discontinuidad en los topónimos. Auchén (identificable con el ya para entonces desaparecido pueblo de indios de San Sebastián Auchén) presenta un curioso problema, porque la única referencia moderna al lugar proviene del censo de 1921, que incluye un rancho relativamente grande llamado Santa Cruz de Auchén en el municipio de Escuinapa. Pero esa localidad ya no aparece en los mapas modernos. Parece razonable pensar que los boscosos "parajes de Auchén" incluían al pequeño macizo montañoso del extremo sur de Sinaloa rodeado por el río de las Cañas.

25. *Segundo tramo:* de La Bayona al paso de Acaponeta eran dos leguas y media que Morfi (*Diario*, 368) hizo descansadamente en una hora y tres cuartos (1.43 leguas por hora). La partida hizo dos días (0.12 leguas por hora suponiendo jornadas de diez horas, como lo haremos en todos estos cálculos). Como aquí es casi seguro que el camino que usaron fue prácticamente el mismo, la diferencia parece excesiva -a menos que el cruce del río de las Cañas, aunque no mencionado, se haya llevado un día entero o más (la velocidad hubiera sido entonces de no menos de 0.25 leguas por hora; aun así, la más lenta registrada en todo el trayecto). Hardy (*Travels*, 71) notó aquí que los numerosos caminos trazados por el ganado hacían difícil distinguir el camino principal. Existe un lindo y detallado mapa que abarca el segundo y tercer tramos de nuestro camino. Se conserva en el Archivo de Indias y está publicado en *Cartografía histórica* (mapa 140).

26. *Tercer tramo:* del paso de Acaponeta al del San Pedro. El trayecto puede reconstruirse con relativa certeza. El primer paso seguramente fue próximo al cerro del Cuatepe. Paramita y la hacienda

ya hacían un total de siete los toros que faltaban, y al otro día hubo que dejar dos más por despeados. Luego quedarían otros dos más. El 14 de agosto, décimo sexto de la jornada, el conductor encaminó el ganado al puesto de Paramita, inmediato a la actual localidad de Rosamorada en Nayarit, y se dirigió a la hacienda de San Lorenzo en busca de ayuda para sortear el siguiente río que se cruzaba en su camino: el San Pedro.[27] Una "grande tormenta" le impidió llegar ese día a la hacienda (que estaba del otro lado del río). Pero consiguió "parada [es decir, mulas o caballos para apoyo de las maniobras], canoa, y gente nadadora", a más de la asistencia del mayordomo de la hacienda, y todo estuvo a punto cuando los animales llegaron a la vera del San Pedro, habiendo avanzado los últimos trechos a buena velocidad, el 17 de agosto.

Al conductor le preocupaba "no tener dilación en el pasaje porque el río estaba creciendo". El relato que sigue permite experimentar algo de la emoción de la empresa. Quienquiera que haya vadeado un río en vísperas de una creciente entenderá bien lo que se siente. "En la primer tirada, estando ya la punta del ganado en la medianía del río, se volvió para atrás y no pasó nada [es decir, ningún toro]; se volvió a juntar y volvimos a tirarlo. Pasó menos de la mitad de la punta, que se cortó. Y en el día no pudimos pasar más porque nos embarazó un grande aguacero que nos cogió allí. Mandé retirar el ganado al campo y me volví a poner el ganado que había pasado donde había de estar". Al día siguiente, con bastante trabajo, se pasó la mitad de lo que quedaba, y al tercer día se acabó de pasar todo "con mucho más trabajo por haber estado el ganado ya muy amatrerado" [*sic*]. Con la maniobra se extraviaron diez toros. "Volví seis hombres a que los buscaran, y yo con ellos -refiere el conductor-, y no los pudimos hallar por los muchos bosques que hay en ese paraje". Nuevamente los bosques. La partida ya había pasado veintiún días en medio de lo que sus conductores parecían percibir como un entorno poco acogedor. Los animales perdidos quedaron encomendados al guarda del rancho de Asuspa. ¿Qué haría este hombre en caso de encontrarlos?

El 20 de agosto arribó una punta adicional de toros que enviaron de El Palmito. Eran 224, ya descontados seis perdidos en el camino (uno muerto, uno des-

San Lorenzo son sitios que subsisten, aunque no ha sido posible identificar a San Antonio, Guadalupe, Las Animas y Asuspa. En cuanto al cruce del San Pedro, todo indica que se efectuaba en un punto apropiadamente llamado Paso de San Pedro, que también subsiste. Morfi (*Diario*, 368-369) hizo el recorrido -veinte leguas- en día y medio sin novedades y por "bello camino con intervalos en el bosque y mucho palmar", que "se debe llamar bueno", incluyendo el paso del primer río. En el primer trecho (único para el que anotó su horario) avanzó a la notable velocidad de dos leguas por hora. La partida ocupó un día en cruzar el primer río y otros cinco en el trayecto (0.4 leguas por hora), iniciando en el sexto la travesía del segundo río. Hardy (*Travels*, 68-70) también calculó veinte leguas.

27. Sobre la hacienda de San Lorenzo hay algunos datos en un largo informe publicado como apéndice en Serrera Contreras, *Guadalajara ganadera*, 398-400. Al San Pedro se le conoce como Mezquital en su parte alta.

peado y cuatro que se perdieron en los bosques –siempre los bosques– de Venadillos y Piedra Gorda).[28] El paso de esta nueva partida por el río fue sencillo y se hizo el 21 en un viaje. Juntos ya todos los animales resultó un total de 1467 toros, más mulas y caballos, mismos que hubo que poner en camino para lo que distinguiremos como *cuarto tramo,*[29] tramo corto pero coronado por otro gran momento en el viaje: el cruce del Río Grande de Santiago.

Todo estaba preparado el 23 de agosto, vigésimo quinto día del viaje,[30] en un punto conocido como llano de San Antonio. "El río lo hallé grande", dijo el conductor, y dispuso detener el ganado por un día en espera de ayuda que había pedido nuevamente al mayordomo de San Lorenzo y por si bajaba el caudal. Luego, con la parada y seis hombres nadadores, se exploró el vado y se compusieron algunos pasos.

> Y luego nos volvimos al ganado y apartamos una punta y la enderezamos al paso y dimos principio a pasarlo. En la primer tirada que se le dio no pasó nada [ninguno], porque todo se revolvió para atrás y salió en diferentes partes de aquellos bosques [más bosques] con extravío de toros que con trabajo se volvieron a recoger. Así que se juntaron lo volvimos a tirar, y sólo pasaron como cien toros. Los demás se revolvieron y al salir dieron estampida, [pero] se recogieron con la parada que estaba a prevención para esa diligencia; así que se juntó el ganado que dio estampida. Por ser ya tarde lo mandé retirar a donde quedaba el demás ganado y yo me quedé con cuatro aventureros a componer dos callejones para el día siguiente.

Este fue el día más emocionante: "El día 25 de dicho volvimos con otra punta de toros y hallamos el río crecido. Tiramos el ganado y pasaron menos de la mitad; los demás se volvieron. Se juntaron y se volvieron a tirar al río; de la mitad del río se volvió todo para atrás. Y porque se iba a ahogar uno de los nadado-

---

28. Dado que pasó por Piedra Gorda, el camino de esta partida complementaria debió haber sido el mismo que seguían los viajeros. El que el lugar no se mencione en el diario del trayecto de la partida principal no es prueba de que no haya pasado por allí, pero igualmente es posible que una y otra partidas hubiesen seguido caminos diferentes, o que la segunda hubiera seguido camino más directo para alcanzar a la primera.

29. *Cuarto tramo:* del paso del San Pedro al del Santiago. Reconocible en su inicio frente a Paso de San Pedro, pero incierto en su final, ya que no ha sido posible identificar el llano de San Antonio ni precisar el punto de cruce del Santiago, pues aunque el paso más socorrido estaba en Santiago Itzcuintla el diario, extrañamente, no menciona este lugar. Morfi (*Diario,* 369) contó seis leguas y lo recorrió en tres horas, pasando el San Pedro, "más caudaloso que los anteriores", sin dificultad alguna, y lo mismo el Santiago "por un nuevo vado". Tiempo atrás De la Mota (*Descripción,* 82) había pasado por Itzcuintla "en barca", siguiendo un camino "muy pasajero"; también Tello (*Crónica II,* I:141-143; I:292) habló de un vado o paso con barcas en este punto, y Menéndez Valdés (*Descripción,* 66, 81) confirmó que el paso regular del Santiago, en marzo, se hacía en canoa por Itzcuintla. La partida hizo dos días aproximadamente (0.3 leguas por hora) antes de detenerse frente al río, y su cruce, como se verá, habría de ser memorable. Hardy (*Travels,* 66-68) contó siete leguas y cruzó el río en canoa, por Itzcuintla, notando que tenía trescientas yardas de ancho.

30. Y quinto del de Morfi, incluyendo los dos medios días que se detuvo en Acaponeta. El avance global del ganado, entre cinco y seis veces más lento, corresponde a la proporción calculada para los tramos particulares.

res punteros se acobardaron los demás, y se mandó retirar el ganado y juntarlo con el otro". El 26 se pasó con trabajo otro centenar de toros. Algunos se volvieron para atrás, pero cuando se les hubo juntado llegó una creciente del río que obligó a retirarlos. Habían pasado sólo 216 toros, y en la partida total faltaban 79 que se habían extraviado en tantos días de pasajes y estampidas. Además, tres sirvientes se huyeron con otros tantos caballos.

Los problemas apenas empezaban. Al reconocer nuevamente el río éste ya se había salido de su caja. La situación empezaba también a salirse de control y aun el conductor tuvo que retirarse a un alojamiento aquejado de calenturas. No era para menos. Era el sexto día que la conducta estaba detenida y el retraso podía acarrear problemas más adelante. Al día siguiente el río estaba todavía más crecido y hubo que abandonar toda esperanza de pasar el ganado por entonces. El mayordomo de San Lorenzo se retiró, ofreciendo regresar cuando el río bajara. Entretanto hubo modo de recuperar unos treinta toros de los extraviados, aunque también reconocer que nueve aventureros se habían ido en bestias de la partida y otros estaban ansiosos por irse. Tal vez no tenían suficiente espíritu para soportar las dificultades. El conductor, quejándose de sus calenturas, mandó matar un novillo para la gente porque ya se habían acabado las providencias, y aunque estaba indispuesto volvió a reconocer el río. Pero no pudo llegar porque aun los arroyos estaban crecidos "y el río saliendo hasta los montes". La lluvia no cesó durante varios días. El conductor siguió enfermo y probablemente desesperado hasta el 13 de septiembre, cuando "ya empezó el río a bajar y empezó a bonanzar el tiempo". Pero la partida llevaba inactiva dieciocho días.

Hubo que componer otra vez el vado. Del otro lado del río llegó aviso de que, o el ganado que había quedado se sacaba de allá, o se cobrarían los pastos. El conductor dispuso que retiraran las reses "al camino real". Seguramente los animales se habían desparramado, pero también cabe pensar que fueron empujados fuera de su cañada, que no ha de haber sido muy diferente del camino que usaban los viajeros, para que no estorbaran. Como quiera que fuese, no tardó en llegar el indispensable mayordomo de San Lorenzo con parada y gente, y en dos viajes lograron pasar a una parte de los animales, siempre trabajando en juntar a los que se desparramaban. Otra parte también pasó con relativamente poca dificultad, en tres viajes y a pesar de un par de estampidas, con la ayuda de un callejón que se abrió para que las reses bajaran más fácilmente al río. La labor no terminó sino entrada ya la noche. Se habían perdido varios toros que "no se pudieron juntar por los muchos bosques que hay en esas orillas de ese río". Los bosques, una vez más los bosques. Y todavía quedaba una parte de la partida por pasar. Esta dio mucho trabajo porque dio otra estampida, y aún hubo necesidad de esperar al día siguiente para acabar de juntar y pasar a los animales que se habían regado.

Por fin pasó casi todo el ganado, con las remudas (y pasó la calentura del conductor), pero ya era el 19 de septiembre. El cruce del río Santiago se había llevado la friolera de 26 días –en términos prácticos, un mes. "Tiene como doscientos pasos de largo y una vara de fondo", había dicho Morfi al cruzarlo en una mañana de abril dos años antes para luego echar la siesta del otro lado.[31] ¡Qué experiencias tan diferentes!

Aunque reconociendo expresamente que se había pasado el mejor tiempo para el arreo de la partida, el conductor dispuso seguir adelante sin más demora dejando instrucciones para la recuperación del ganado desperdigado. No fue sino un par de días después que se dio tiempo para hacer un balance de la partida y ponerla en orden. Su diario refleja la confusión del momento: omite cifras y por un tiempo pierde la cuenta de los días. Estaban ya en lo que habremos de distinguir como *quinto tramo.*[32]

Llegado a El Ingenio, un lugar ya retirado del río, y dejando a la partida sobre su cañada, el conductor pasó a atender algunos asuntos a Tepic antes de reencontrarse con sus reses en Palo Alto. En un par de días más todos juntos –quitando no menos de cinco animales que se habían quedado por despeados y otros más perdidos–, pasando por San Cayetano y San Leonel,[33] llegaron a Los Cuartos, un punto importante donde, según se lee en el diario, era costumbre detenerse

---

31. Morfi, *Diario*, 369.
32. *Quinto tramo:* del cruce del Santiago a Los Cuartos. Largo, relativamente sencillo, se caracteriza por el paso del ambiente de los anteriores a uno más afín al del altiplano; asimismo, por el desvío que evitaba el entrar a Tepic. El trayecto seguido es incierto al principio, y no sólo por lo impreciso del punto inicial en el paso del Santiago. Aunque la fuente precisa varias estaciones –El Tigre, El Trompillo, Los Novillos, El Ingenio, Palo Alto, El Sauce, una más ilegible– no todas son identificables actualmente. Hacia el final ya es posible reconstruir el tramo con más precisión. Morfi (*Diario*, 369-373) calculó nueve leguas del río a El Ingenio, pasando también por Los Novillos, y las hizo en una tarde por camino mitad bueno y mitad malo, primero entre palmares y después sin ellos. Luego hizo ocho leguas a Tepic por Trapichillo y un área muy poblada –sin dejar dicho el tiempo que le llevó– y en una mañana aparte recorrió siete leguas más de Tepic a San Leonel (poco antes de Los Cuartos), entrando en tierra donde "desaparecen las producciones de tierra caliente y sólo se ven pastos, nopal y mezquite". De una manera aproximada se puede calcular que Morfi empleó un total de quince horas efectivas para recorrer veinticuatro leguas (1.6 leguas por hora). La partida hizo casi el mismo recorrido, pero evitando Tepic, aparentemente (porque el diario es impreciso en esta parte) en ocho días (0.3 leguas por hora). El gran total calculado por Morfi a partir de El Rosario fue de 75 leguas (alrededor de 250 kilómetros). Hay algunos mapas de esta zona, publicados en *Cartografía histórica* (mapas 127, 147, 155), en los que pueden ubicarse varias de las localidades referidas.
33. Existe un "planito" de Tepic y sus entornos hecho por Gonzalo López de Haro, en el que se marca el "camino real para Guadalajara" y sobre él el rancho de San Cayetano. Se conserva en una colección privada y se reprodujo en Lancaster-Jones, *Haciendas*; también, más legible, en López González, *La población*, 36 y *Recorrido por la historia*, 97. Otro plano, conservado en el Archivo General de la Nación, marca el camino real de Tepic a San Blas, y en éste se ubica el paraje de El Ingenio. La explicación que incluye precisa que parte de ese camino (más abajo de El Ingenio, hacia San Blas) "no se anda" de fines de junio a principios de noviembre. Reproducido en López González, *La población*, 80.

para redondear las partidas y que el ganado medrara un poco. También se ajustaba a los aventureros y la remuda.[34] Pero, sobre todo, era el final no sólo de nuestro *quinto tramo* sino de una primera gran etapa en todo el trayecto. Una o dos jornadas atrás, si no es que desde el cruce del río Santiago, había cambiado la naturaleza del camino. Poco a poco se desvanecían los rasgos de un recorrido en medio de parajes silvestres y despoblados, con estaciones de majada en puntos mal definidos o deshabitados, y en cambio se hacía patente una ruta abierta y franca, mejor definida, más frecuentada y con estaciones relativamente abastecidas en puntos de población permanente. Un principio de camino especializado se dejaba ver en el libramiento de Tepic. Además, el medio físico podía concebirse como más amable. Poco a poco se ascendía a la zona serrana. Ya no más ríos torrenciales, bosques impenetrables, palmares y tierra caliente. Como si fuera un fiel retrato, en el diario de la partida nunca más volvió a aparecer la palabra "bosques". Los nopales, mezquites y pastos despejados anunciaban un cambio sin duda esperado. En lo sucesivo ya se podría confiar en un itinerario preparado con anticipación, cosa que en los días previos hubiera sido imposible.

Bosques y mosquitos en las tierras despobladas.

Aprovechando el alto y el cambio de aires se impone una reflexión sobre el camino dejado atrás. Gran parte de lo que se puede decir no es otra cosa que lo que diría un manual de geografía a propósito de ese componente mayor del país que se conoce como Noroeste y que es una larga sucesión de regiones acomodadas entre la Sierra Madre y el mar, con ríos que bajan de aquélla hacia éste abriendo barranca tras barranca, cortando una y otra vez la continuidad de la llanura, y formando deltas y lagunas en su desembocadura.[35] El Noroeste, que alberga un desierto en su parte septentrional, gana humedad gradualmente hasta convertirse, al sur, en una de las regiones relativamente más lluviosas de México (con un régimen anual de 1000 a 1500 mm). Luego se funde con la Vertiente del Pacífico, que es su continuación hacia el sureste, mientras que la Sierra Madre lo hace con el borde volcánico del altiplano del México Central. El poblamiento humano a partir de la conquista recalcó las características longitudinales del conjunto estableciendo un eje central de asentamientos comunicados principalmente de norte a sur (o de sur a norte), pero evitando el litoral, y con contados pasos a través de la Sierra. Lo primero fue la consecuencia combinada del centralismo novohispano, la política comercial restrictiva del imperio y el temor a los piratas; lo segundo se debió igualmente al centralismo, que propició el desarrollo de rutas

34. El diario de la partida incluye, además de la información aquí estudiada, datos sobre los gastos incurridos, especialmente en raciones y el pago de aventureros (a razón de cuatro reales diarios), barqueros, nadadores y demás personal permanente o eventual, incluido el propio conductor. Es la información que analiza Van Young. Ver nota 2.

35. Para una visión geográfica global del Noroeste ver García Martínez, "Regiones y paisajes", 71-75.

radiales a partir del México Central con rumbo a todos los puntos (el Noroeste entre ellos) al tiempo que inhibía los enlaces transversales y marítimos,[36] pero también a la dificultad que tuvieron los españoles para sojuzgar a las tribus de la Sierra. Los coras del Nayarit, en particular, no fueron conquistados sino hasta 1722.

La ruta de la partida refleja esta situación. En primer lugar se desplazaba en dirección al centro de esa estructura radial enfocada en la ciudad de México que definía al sistema novohispano de comunicaciones. Obvio: sólo en el México Central había un mercado capaz de absorber tal cantidad de ganado. En segundo lugar lo hacía por el camino real usado por los viajeros, o muy cerca de él, siguiendo la ruta acostumbrada que evitaba el tránsito por la Sierra. Esta, recientemente conquistada, tenía grandes extensiones deshabitadas y carecía de una infraestructura apropiada, asentamientos españoles o haciendas; también de los recursos naturales y humanos necesarios para sostener el paso de una partida de mil toros. Es común pensar que la razón fundamental para evitar la Sierra era y ha sido siempre su topografía quebrada, pero no era así. La topografía de la Sierra, en efecto, es quebrada, y cruzarla implica un cierto esfuerzo, pero al final de cuentas no es más que un desnivel relativamente moderado que superar (no mayor que el existente por la ruta de la partida), y a la vera de las barrancas sobran vías por donde hacerlo. El hecho es que si la partida hubiera cruzado la Sierra no hubiera experimentado en ningún punto las dificultades que tuvo al cruzar los ríos. Hubiera alcanzado mucho más rápida y fácilmente las orillas del altiplano en algún punto al occidente de Zacatecas. La explicación para el hecho de que la partida evitara la Sierra y en cambio se embarcara en el dificultoso cruce de tres ríos crecidos se debe buscar en la historia y las condiciones sociales de la región, y acaso en la probable escasez de pastos, pero no en la topografía.[37]

Aparte de estas generalidades hay algunos temas que adquieren gran relieve a la luz de la narrativa expuesta. Ninguno más llamativo que el de los ríos. Siempre se ha sabido de la ocurrencia de las crecientes, pero se ha puesto poca atención a su impacto en las actividades económicas y los intercambios en general. Mucho menos se conoce cómo las localidades o comunidades ribereñas han afrontado sus efectos, o cómo han percibido o previsto (si es que lo han hecho) los riesgos potenciales.[38] En lo tocante a los ríos arriba mencionados la falta de atención puede

36. De esto se quejó específicamente Mota Padilla (*Historia*, 85, 319-320), haciendo notar lo malos que eran los caminos de Nueva Galicia hacia Sinaloa ("¡qué costos los de su conducción; qué riesgos y tiempo tan largo se necesita!"), y cómo, de hacerse comercio por mar ("¡qué alivio, qué brevedad...!"), se evitarían muchos trastornos. "Porque en la realidad a estos reinos de Vizcaya y Galicia se les tienen cortadas las alas". Naturalmente, ningún barco cargaría con mil reses.

37. Menéndez Valdés (*Descripción*, 80) anotó hacia 1791 otra de las razones que ponían a esta zona fuera de las rutas regulares: "Los montes son inaccesibles y por eso en ellos se viven las gentes criminales que por algunos delitos huyen de la justicia".

38. Tal vez no mucho, a juzgar por la frecuencia en que se ven, aun hoy en día, asentamientos completos en puntos evidentemente riesgosos de las riberas de muchos ríos. Las tragedias que ocasiona

explicarse, además, porque se trata de una región marginal y de la que se ha escrito poca historia.[39] Sin embargo, considerando sólo los escasos testimonios coloniales que se han publicado,[40] son varios los que dan fe de los ímpetus fluviales experimentados en estas cuencas. Suele tratarse de pocas líneas, pero es mucho, comparativamente, frente a la general escasez de información. Parcos como son, estos testimonios permiten apreciar que el diario de la partida no relata una simple anécdota ocasional. Téngase en cuenta, sin embargo, que los eventos que se mencionan a continuación involucran principalmente a las tierras más bajas, en tanto que el camino de la partida cruzó el curso de los ríos en puntos ligeramente más altos.

El más famoso de estos acontecimientos aparece mencionado en todas las historias de la conquista de Nueva Galicia porque causó un descalabro mayor al nefasto ejército de Nuño de Guzmán, que a la sazón estaba acampado en Aztatlan, al lado del río de Acaponeta.[41] Se trata de la gran avenida del 20 de septiembre de 1530, conocida de primerísima mano gracias a los relatos de los cronistas que la vivieron: "Duró esta tempestad dende las ocho de la mañana hasta que el sol se ponía, e tan grande como fue el viento tamaña fue el agua que llovió juntamente", se lee en Francisco de Arceo.[42] "Cesado el viento a media noche creció tanto y en tanta manera el río que salió de las barrancas e entró por el real", precisó Gonzalo López, que vio que "no hacía el río sino llevar casas y pasar delante, de

la carencia de percepción del riesgo son bastante comunes. Sería bueno, por lo que se verá adelante, conocer la opinión de Nuño de Guzmán.

39. Thomas Calvo (*Por los caminos*, 25, 47-52; también 118) ha sido casi el único que ha observado y hecho explícito el hecho de que cruzar ríos constituía un problema vital para las comunicaciones, máxime que Nueva España era, como bien señala, "un mundo sin puentes". Sergio Ortega Noriega (*Breve historia de Sinaloa*, 26) también precisa lo siguiente: "En otras épocas los ríos crecidos eran atajaderos insuperables que impedían los traslados durante semanas o meses". Observación atinada y correcta, pero esas pocas palabras, más la aportación documental de Van Young citada al principio, comprenden todo lo que la historiografía regional moderna dice al respecto. Meyer (*Breve historia de Nayarit*, 18, 23) está consciente de las inundaciones en la costa y tiene dos palabras sobre las crecientes, pero a propósito de la sierra. Anguiano (*Nayarit*, 26-29) describe algunos ríos y observa de manera muy general la ocurrencia de inundaciones. Esta y otras obras que hablan de Sinaloa y Nayarit en la época colonial se limitan, en gran parte, a reproducir las noticias de los cronistas -por ejemplo Nakayama Arce, *Sinaloa*; López González, *La población*; del mismo, *Recorrido por la historia* (que en buena parte es repetición del primero). Aunque en algunas de esas obras se tocan aspectos de la ganadería, el comercio y aun los caminos, lo que se hallará serán algunas generalidades y ciertos datos económicos, pero se buscará en vano alguna referencia concreta a cómo los ríos y sus crecientes imponían un ritmo particular a la vida de esta región.

40. Ver nota 18, *supra*.

41. El relato de esta etapa de la conquista por López-Portillo y Weber (*La conquista*, 246-250, 276-287), aunque bastante lírico, logra transmitir bien la constante presencia del agua y la humedad.

42. "De tal manera que cuatro leguas en torno parescía un mar o un lago de agua... que fue más de seis brazas lo que creció el río para salir de la madre.... Aquella creciente duró tres días naturales". Arceo, "Relación", 261-262.

manera que cuando amanesció era, toda la tierra, mar".[43] Una de las "relaciones anónimas" añade que "eran tantos los venados e otras alimañas e géneros de caza que el agua llevaba que les ponía espanto".[44] "E más de mil indios que estaban echados en las camas, dolientes, se ahogaron", anotó García del Pilar.[45] Años después fray Antonio Tello, en su *Crónica miscelánea*, interpretó el evento como "castigo que envió Dios sobre el campo de Nuño de Guzmán por sus crueldades".[46] Discutible opinión. El "castigo" cayó más bien sobre los indios, pues en la catástrofe murieron miles de ellos, y sobre todo los muchos que estaban enfermos. La misma "relación anónima" resumió la consecuencia final: "esta provincia se vino a destruir e despoblar, que no hay agora casa ni señal della", no sin antes observar que el golpe cayó en particular sobre los indios que "estaban poblados cerca del calor cristiano".

Como quiera que haya sido, cabe observar que se trató de un evento al parecer tan violento como breve, pues la avenida duró sólo dos o tres días, aunque la inundación resultante persistió más tiempo. El evento sin duda llevó al río a sobrepasar su nivel máximo de la época de aguas (pues el ejército y aliados pasaron allí su "invierno" -la época de lluvias- sin novedad), y se antoja motivado por un fenómeno meteorológico diferente al que originó la crecida ¿normal? de cuatro semanas de duración de 1783.

Fuera de lo extraordinario, el ejército de Guzmán ya había pasado por situaciones delicadas apenas en julio anterior. En ese mes tocó a su maestre de campo, el referido Gonzalo López, probar los ímpetus del río Santiago, que en una crecida se llevó a un soldado español y su caballo, aunque el caballo afortunadamente se salvó. López anotó después que ciertos ríos que recién había cruzado a pie los tuvo que volver a pasar a nado "porque había llovido dos días". Pero esto fue en plena época de lluvias, de modo que no es de extrañar.

Noticias posteriores ya están fundadas en la experiencia. Así, por ejemplo, la que se recoge del relato del viaje de fray Alonso Ponce, quien recorrió esas tierras en enero de 1587 -temporada de secas, pero también de ciclones: "cuando llueve en las sierras, de donde él [el río Acaponeta] viene, suele crecer con tanta furia que en muchos días no hay remedio de vadearle, y destrúyeles a los pobres indios las milpas de maíz, frisoles y algodón, y los melonares que siembran en sus ribe-

43. "Dentro de dos días tornó el río a su madre", pero no es claro si a partir del primero o del segundo. López, "Relación", 87-88.

44. "Primera relación anónima", en *Documentos inéditos*, 288.

45. Del Pilar, "Relación", 254-255. El "indiluvio" duró sólo dos días según él. Ver también "Cuarta relación anónima", en *Documentos inéditos*, 471.

46. Tello, *Crónica II*, I:165-167; ver también I:161: aun los arroyos eran difíciles de pasar. Pero dijo que fue en 1531, error que no le compuso Mota Padilla, quien, para mayor confusión, anotó que fue en junio (*Historia*, 65). Los ríos son un referente espacial al que Tello recurrió constantemente al escribir la historia de esta parte de Nueva Galicia. Por otra parte, no es fácil lidiar con las fechas que suelen citarse para esta etapa de las incursiones de Nuño de Guzmán: un enredijo que algún historiador tan ocioso como el que esto escribe tendrá que desenmarañar algún día.

ras, como lo había hecho el año pasado de 86". A Ponce no le fue fácil cruzar el río porque "había llovido en la sierra los tres días precedentes, y así venía el río muy poderoso y enojado, y aunque no tanto como otras veces con todo esto no fue posible vadearle".[47]

Otro evento ocurrió en 1607, según Tello, quien asentó que en ese año el río Santiago se salió "tan de madre que anegó toda la tierra, y llegó el agua hasta la última grada del altar mayor de la iglesia [de Itzcuintla] a donde toda la gente se había ido a favorecer". En un cierto momento, agregó, "entró un gran golpe de agua por la puerta de la iglesia el cual traía un santo crucifixo... y una vaca tras él que traía el agua". El nivel bajó luego en un día, lo que da idea del carácter torrencial de la corriente (aunque Tello, comprensiblemente, atribuyó el descenso de las aguas a un milagro del crucifixo).[48]

Una nota adicional, tan trágica como cómica, se debe a Domingo Lázaro de Arregui, cuya confiable *Descripción de la Nueva Galicia* da fe de que en diciembre de 1622 -una vez más, fuera de la temporada de lluvias- "hubo tan grandes avenidas de ríos que éste de San Pedro se llevó cuantos caballos y mulas tenían todos los de esta provincia, que eran muchos... y aun les llevó la avenida algunas vacas mansas que tenían unos españoles que se hallaron en el pueblo de Mexcaltitlán. Viéndose cercados y que crecía el agua tanto, se subieron sobre el techo de la iglesia y allí se estuvieron hasta que el agua empapó las paredes, que eran de adobes, y los hizo caer a todos con el techo".[49]

Como estos testimonios seguramente se hallarán más si se les busca.[50] Además, lo que las fuentes dicen de los ríos, aunque poco, es suficiente para recons-

47. Ciudad Real, *Tratado*, II:116. Se sigue un relato de cómo los indios de Acaponeta se servían de atados de calabazas para cruzar el río cuando no lo podían vadear. El mismo cronista asentó también (II:121) que el río San Pedro solía pasar por Sentispac, pero en una ocasión "reventó la madre por donde venía y fuese toda el agua por otra parte, que es por donde corre agora, y quedóse la madre vieja en seco como agora se ve".

48. Tello, *Crónica II*, III:281; también *Crónica IV*, 150, donde menciona "lo de la vaca" como algo muy sabido. Todo hace pensar que la vaca sobrevivió.

49. Lázaro de Arregui, *Descripción*, 143. Páginas atrás (140) se lee que en cierto punto de los alrededores de Tepic, pasado el día de San Juan, "ya con las aguas se cierra el paso de aquí para abajo", y "de allí no se pasa si no es a la ligera y con trabajo". A las crecidas del San Pedro se refiere también Tello (*Crónica IV*, 108) de una manera extraña: "en tiempo de invierno suele crecer mucho a causa de derretirse las muchas nieves de las sierras, con tan grandes crecientes... que ha habido año en que se ha visto juntarse este río con el Río Grande [de Santiago]... Es tierra muy cenagosa y que con dificultad se trajina en tiempo de aguas". La referencia al "invierno" debe entenderse como referida a la época de aguas: mismo uso se halla inequívoco, por ejemplo, en los cronistas Arceo ("Relación", 260) y Del Pilar ("Relación", 254). Ver también nota 54, *infra*. Lo de las "muchas nieves" debe tomarse como testimonio de la imaginación de Tello.

50. Calvo (*Por los caminos*, 50-51 y apéndice) encontró datos que se refieren, indirectamente, a una crecida del Santiago experimentada en una parte más alta de su curso (al norte de Tepic) en agosto de 1722. Completa el cuadro fray Nicolás de Ornelas (*Crónica*, 108), quien no pudo dejar de observar, hacia 1720, que Acaponeta se distinguía por sus "calores y rayos". Hardy (*Travels*, 68)

truir otros aspectos de su entorno. Las referencias al pescado y al sustento que se obtenía de ellos, por ejemplo, son extraordinariamente abundantes, y también las hay al trabajo en las salinas de las lagunas costeras. Pescado y sal eran los productos que más se trajinaban por el camino real, con destino a Guadalajara.[51] Junto con los ríos las fuentes hablan de la excesiva humedad, los lagartos, diversas alimañas y, sobre todo, los mosquitos.

Tierra de mosquitos, en efecto.

Morfi tuvo un adjetivo especial en su *Diario y derrotero* para recordar el "célebre" paraje de Auchén, al sur de Escuinapa, cuya celebridad se originaba en la abundancia de mosquitos. No sólo él: la temprana crónica de Francisco de Arceo ya hablaba de "multitud de mosquitos insoportables", y el obispo De la Mota observó en 1605 las penalidades causadas allí por estos insectos, "que no sólo lastiman a los hombres sino a las cabalgaduras, que las apuran en tanto grado que las hacen huir muchas leguas de allí a todo correr". Mota Padilla resumió el asunto, aunque con discutible entomología: "las plagas de Egipto parece se recopilan en dicha provincia, por las diversas especies de moscas, mosquitos, zancudos, comején, murciélagos, salamanquesas, escuerzos, iguanas y alacranes".[52] Pero el tratado más completo a propósito de los mosquitos de Nueva España (o al menos de Nueva Galicia) se debe a Tello, quien precisó hacia 1653 la diferencia entre cínifes o zancudos, "infinitos, muy grandes y penosos"; jejenes, "que pasan una media y apenas se parecen"; y rodadores, "que suelen andar tan espesos como humo". Y a mayor abundancia, hablando de Itzcuintla, explicó así:

> todos los cuales [mosquitos] obligan a los que viven en aquella tierra a que estén siempre encerrados, y a las puertas de las casas o buhíos unas redes muy grandes que las cubren, que en aquella tierra llaman xaxales, y aun de esta suerte no se pueden valer, todo lo cual hace que la tierra sea más cálida e insufrible, por obligar a los que habitan a estar siempre encerrados y que no puedan gozar de los aires y marea que corre... Las indias, para poder trabajar, se untan y embijan con copal... y de noche no pudieran con estar por los muchos mosquitos si no fuera por unas casas que hacen de paja a ma-

---

anotó que el Santiago era muy peligroso en tiempo de aguas y que muchas vidas humanas y cabezas de ganado se habían perdido tratando de pasarlo.

51. Ver, por ejemplo, Ciudad Real, *Tratado*, II:117, 120; De la Mota, *Descripción*, 82-90; Lázaro de Arregui, *Descripción*, 138, 142-143, 146-147; Tello, *Crónica II*, III:75; *Crónica IV*, 108, 117, 147; Tamarón, *Demostración*, 202, Villaseñor y Sánchez, *Theatro americano*, 500; Menéndez Valdés, *Descripción*, 81-82.

52. Morfi (*Diario*, 367) no explicó por qué Auchén era célebre y sólo agregó que "no reconocí alguna de las plagas que amenazaba por la hora y tiempo" (pasó por ahí a las nueve de la noche). Arceo, "Relación", 262. De la Mota (*Descripción*, 85-86) agregó que la punta de Mataren (promontorio sobre el camino más o menos en el mismo sitio) "es tierra caliente de mosquitos de muchos géneros y muy ponzoñosos". Según él "por estos malos efectos pusieron los pasajeros a este promontorio la punta de Mataren". Mota Padilla, *Historia*, 76; también 85. Ver asimismo Ciudad Real (*Tratado*, II:121); Lázaro de Arregui (*Descripción*, 146), quien precisó que Auchén "es el pueblo de más mosquitos que se sabe en esas costas"; Menéndez Valdés (*Descripción*, 80, 82), y un testimonio citado en Navarro García (*Sonora y Sinaloa*, 41).

nera de chozas, muy pequeñas y muy cerradas, calmoyomes, que quiere decir casa para librarse de los zancudos...[53]

La presencia de mosquitos en una región como ésta, sembrada de sitios pantanosos y de lagunas costeras, no tiene nada de extraño. Pero no es la simple presencia de los mosquitos lo que debe llamar nuestra atención, sino su aparición en un contexto histórico y el realce que se hace de ellos en un sitio muy específico. Los testimonios citados y otros más deben esconder algo de fondo, porque los mosquitos no figuran por lo regular como personajes dignos de tan emocionadas menciones en la historiografía mexicana. Además nótese que no se trata de tierras impenetrables: si se habló tanto de ellos es porque se trataba de una zona relativamente poblada, y lo había sido más.[54]

Pasando a otro tema, y volteando la mirada ríos arriba, surgen algunas cuestiones respecto a las posibles causas de su comportamiento torrencial.[55] Sin duda la principal explicación está en la intensidad de las lluvias, en las tormentas tropicales del Pacífico (frecuentes de agosto a octubre) o en el reflejo de fenómenos periódicos como El Niño, pero no puede dejar de pensarse en la posible relación con suelos y bosques en las tierras altas, de la Sierra Madre en este caso. ¿Las crecidas tendrían algo que ver con procesos de desforestación y erosión? La falta de información histórica impide dar una respuesta explícita, pero hay que tomar en cuenta que prácticamente toda la zona serrana de donde provienen el río Acaponeta, el San Pedro y algunos afluentes del Santiago no había experimentado ninguna alteración ambiental importante durante varios siglos, de modo que si su cubierta vegetal era más o menos densa o sus suelos estaban más o menos erosionados no era debido a situaciones recientes. La enorme cuenca del Santiago, en cambio, sí había estado expuesta a alteraciones a partir de la ocupación española: el poblamiento del Bajío es la prueba más contundente de ello. Está fuera de duda que su régimen fluvial era diferente al actual; además, sus crecidas probablemente

53. Tello, *Crónica IV*, 117, 147-148; ver también *Crónica II*, III:76. Tal vez quiso decir *calmoyote*, que no hay que confundir con *colmoyote*, voz que designa a un tipo de mosquito. El quisquilloso Hardy (*Travels*, 69), desde luego, también se quejó de los mosquitos al cruzar el San Pedro en 1826. Tiempo después, en 1856, el norteamericano Marvin Wheat dijo de estos mismos mosquitos que "... a veces nublan la vista y más bien harían pensar en un eclipse de sol, aun a mediodía". Exagerado ¿o sería como en Alaska, o como con los majes de Puerto Rico? Wheat, *Cartas*, 10. De los autores modernos, sólo Calvo (*Por los caminos*, 27) ha dedicado un breve comentario al asunto.

54. Menéndez Valdés (*Descripción*, 83) fue el único en percibir un hecho que otras fuentes no comunican: que la población de las zonas bajas obtenía en verano (es decir, en época de secas) la manutención de todo el año y se retiraba en tiempo de aguas al clima más benigno de Tepic.

55. Mota Padilla (*Historia*, 65), ponderando el desastre sufrido en la expedición de Guzmán, anotó que la crecida de los ríos de esta zona se experimentaba, después de "aquel acíbar", cada ocho o diez años. Ornelas (*Crónica*, 149), escribiendo hacia 1720, asentó que las crecidas acontecían cada cuatro o seis años. Lázaro de Arregui, en cambio (*Descripción*, 85-87), puso énfasis en la regularidad del ciclo de lluvias y vientos. Ver Serrera Contreras, *Guadalajara ganadera*, 62-64.

se originaban muy arriba, en tierras del altiplano. Ya se verá más adelante en qué se basa esta aseveración.

Como quiera que haya sido, parece claro que la historia del Noroeste colonial debe muchas de sus particularidades -estancamiento económico, aislamiento, etc.- a la presencia y el comportamiento de sus ríos más aún que a la vecindad de la Sierra, aunque suele hablarse mucho más de las dificultades de ésta que de los inconvenientes de aquéllos. Tratándose del Santiago y sus adyacentes se encuentra además que hicieron problemático un punto crucial para el enlace entre el Noroeste y el resto del país.

Otro tema que adquiere relieve a la luz de lo que narra el diario de la partida es el de los bosques. Ya quedaron suficientemente resaltadas las menciones que hace de ellos, y sólo queda por advertir que, por lo visto, res que entraba en ellos, res que se daba por perdida. De ello se deriva, obviamente, que los bosques eran espesos, pero sobre todo que no estaban ni habitados ni explotados, ya que de lo contrario hubieran tenido algunas vías de acceso, y más aún en las proximidades de los ríos.[56]

Buscando las perspectivas de la historia ambiental, los temas expuestos merecen atención (y más profundo examen) aunque sea por una razón: la mayor parte de los estudios sobre temas ambientales dedicados a Nueva España han puesto su énfasis en fenómenos propios del altiplano y han resaltado, por ejemplo, los fenómenos de desforestación y las sequías. Que eran graves y de serias consecuencias está fuera de duda, como se comprobará más adelante. Pero Nueva España tenía también otros ambientes y paisajes donde los problemas podían ser los opuestos. La abundancia de agua era innegable. Los ríos arrastraban sedimentos que enriquecían los suelos. La desforestación no había ocurrido.[57] Estaban a la vista la presencia y la fuerza de una naturaleza indómita. Con todo, eran zonas fuertemente impactadas por la ganadería. Esto, aunque es sabido, se ignora muy a menudo. La historia ambiental, acaso influida por un comprensible celo ambientalista, acaso empujada a presentar casos que fundamenten una denuncia del colonialismo, acaso simplemente llevada por la perspectiva centralista que ha dominado la historiografía mexicana, ha mostrado una clara tendencia a tomar los ambientes degradados del altiplano y los procesos que desembocaron en ellos como paradigmáticos de lo ocurrido en toda Nueva España, lo cual es un error. No está

56. Ver el testimonio recogido en Navarro García, *Sonora y Sinaloa*, 41; también Calvo, *Por los caminos*, 79.

57. Muy al contrario, en el despoblado siglo XVII ocurrió un notable proceso de restauración natural de algunos bosques debido a la ausencia de explotación. Desarrollo este punto en mi citada contribución al primer tomo de esta colección, "El Monte de Mixtlan", donde asocio la riqueza de los bosques de Tuxtepec y sus vecindades, al pie de las zonas serranas del sur de Veracruz y norte de Oaxaca, al despoblamiento generalizado de las tierras bajas durante el siglo XVII. Puesto que el sur de Sinaloa experimentó un despoblamiento parecido, pudiera ser posible relacionar la aparente abundancia de bosques con un proceso de restauración natural ocurrido durante el siglo XVII.

pues por demás insistir en los contrastes y llamar la atención sobre situaciones muy diferentes a las que comúnmente se estudian. O tratar de responder a preguntas como éstas: ¿cómo pudo haber habido, con tanto mosquito, una población tan densa y floreciente como se ha dicho que hubo antes de la conquista –o es que no fue así? ¿era una región casi despoblada porque había tanto bosque y mosquitos, o era al revés? Y desde luego queda por ver la relación entre eventos climáticos tan poco conocidos como los aquí referidos y los experimentados en otras partes.

Por regiones de más gente y menos agua.

Cuando la partida reanudó su marcha tras el descanso de Los Cuartos, el 3 de octubre de 1783, tenía 65 días de haber salido de El Palmito pero sólo había avanzado alrededor de 75 leguas, es decir, en promedio, poco más de una por día. Puesto que las leguas usadas equivalían en términos generales a 3.4 kilómetros, el avance había sido de unos 250 kilómetros, es decir, menos de cuatro por día. Claro que si se restaba el mes perdido el avance no resultaba tan lento. Pero todavía faltaba por recorrer más de dos terceras partes de la distancia total (175 leguas, o 600 kilómetros). Por fortuna cabía esperar un mejor desempeño, acaso inferior a los dos meses, pero también convendría apurar el paso, porque la temporada más favorable estaba quedando atrás. La partida había sufrido una merma importante debido, en primer lugar, a las reses perdidas y, en segundo, a las despeadas. Aun así, el total en pie en ese momento era de 1205 toros. La punta adicional de 224 que se había recibido al cruzar el río San Pedro –cuando se alcanzó un gran total 1467 toros– venía, por lo tanto, a compensar las mermas: casi exactamente un 15%.[58]

El camino, en lo que por conveniencia llamaremos *sexto tramo*,[59] pintaba mejores perspectivas. No que fuera fácil, porque el terreno era complicado, pero

---

58. Van Young (*Hacienda and market*, 204) calcula como normal una pérdida de hasta el 40%. Ver nota 80, *infra*.

59. *Sexto tramo:* de Los Cuartos a La Magdalena. Aquí casi todas las estaciones, con excepción de La Petaquilla, son fácilmente identificables porque, siendo el poblamiento mucho más estable, eran localidades de más sustancia –algunos de ellos pueblos perfectamente consolidados– y subsisten todavía. Por otra parte, empiezan a verse diferencias entre la ruta del camino real y la seguida por el ganado. Morfi (*Diario*, 373-374), saliendo de San Leonel, siguió entre "monte de roble, encino, pino y mezquite", hasta Tetitlán, cerca de Useta, sumando diez leguas a razón de dos por hora: una excelente velocidad. La partida hizo cuatro días para cubrir una distancia más larga, por Santa María (tal vez Santa María del Oro, aunque ésta estaría un poco desviada) y Tequepexpan. Suponiendo (como se ha hecho en todos estos cálculos) jornadas de diez horas, y un recorrido tres o cuatro leguas más largo, avanzó a 0.35 leguas por hora. De Tetitlán y/o Useta en adelante las rutas de Morfi y la partida volvieron a coincidir en su mayor parte, salvo que Morfi se detuvo en las poblaciones principales: Ahuacatlán, a tres horas y media y cinco leguas (1.42 por hora: lento, pero sin duda por haber pasado costeando un río "divertido con innumerables patos"), e Ixtlán, tras otras tres; el ganado, en cambio, hizo majada en puestos secundarios (El Volcán, La Labor y La Guásima). Llegar a este último punto, cerca de Ixtlán, le llevó tres días (0.27 leguas por hora). La

en lo sucesivo las jornadas serían más predecibles y las estaciones estaban mejor definidas. Santa María, La Petaquilla, Tequepespa, Useta, El Volcán, La Labor (cercana a Ahuacatlán),[60] La Guásima...[61] Otra temporada de mal tiempo obligó a detener el ganado un día "porque con tantas tempestades crecieron todos los arroyos". ¿Se repetirían las pesadillas de las semanas pasadas? Afortunadamente para la conducta el asunto no llegó a mayores, pues se trataba tan sólo de la breve y casi invariable perturbación otoñal conocida popularmente como "cordonazo de San Francisco". Eso debió haber sido un gran respiro puesto que a continuación seguía era el trecho topográficamente más difícil de todos, abrupto y con fuertes desniveles.[62] Luego de Barrancas y La Mesa hubo que contratar guía para que condujera al ganado por las barrancas de Mochitiltic hasta El Saucillo, de donde se seguía con más facilidad a La Magdalena,[63] en donde terminaba el terreno quebrado y se llegaba a las inmediaciones del altiplano.

---

baja velocidad podía ser consecuencia del difícil terreno de las faldas del volcán Ceboruco, que debieron rodear por el sur. Las jornadas subsecuentes, difíciles para ambos, se analizan en una nota posterior.

60. Calvo (*Por los caminos*, 86) llamó pasajeramente la atención sobre la importancia de Ahuacatlán como "uno de los más importantes" centros comerciales de esta ruta.

61. Wheat (*Cartas*, 79-108) dejó una entretenida descripción de su recorrido en diligencia por el camino de Tepic a Guadalajara en abril de 1856. Contando sus "millas" (equivalentes a poco más de un kilómetro) desde Tepic, pasó por las haciendas o ranchos de Trigomil (10), La Labor (21; obviamente otra de ese nombre), San Leonel (24), El Mirador (27), Galindo (30), Ocotillo (42), Lagunilla (45), Santa Isabel (48), Tetitlán (54), Useta (60) y El Marquesado (66); luego por los pueblos de Ahuacatlán (72), Cacalután (76) e Ixtlán (81); y finalmente por los ranchos de San José de Gracia (87), El Ocote (90), Plan de Barrancas (96), Mochitiltic (106), Santo Tomás (114) y La Quemada (116) hasta llegar a La Magdalena (130 millas de Tepic). "Me imagino que hemos viajado a razón de seis millas por hora", dijo, lo cual, efectivamente, es más o menos equivalente a dos leguas o 6.66 kilómetros por hora. El francés Ernest Vigneaux también relató su paso por San Leonel, Los Cuartos, Santa Isabel, Tetitlán y demás lugares en 1854. *Souvenirs*, 310-347.

62. La parte final del *sexto tramo* estuvo caracterizada por el cruce de las barrancas. Es difícil precisar por qué puntos se hizo, pues tratándose de una rápida sucesión de bajadas y subidas transversales por la cuenca del río Mochitiltic (uno de los pocos afluentes meridionales del Santiago) había, seguramente, varias posibilidades. Morfi (*Diario*, 374-375) se perdió a la salida de Ixtlán pero cruzó las barrancas sin problema. Su ruta lo llevó por una serie de minúsculas localidades: Los Ranchos, El Ocote, Plan de Barrancas, El Saucillo, La Venta, El Zapote y El Tequesquite. No todas son identificables. Hizo ese día trece leguas en poco más de siete horas (no más de 1.75 por hora). Al día siguiente siguió cuatro leguas por Cieneguillas, La Quemada y San Antonio hasta llegar a La Magdalena en breve tiempo. La partida hizo cinco días de La Guásima a La Magdalena (0.34 leguas por hora: el recorrido por las barrancas, aunque obviamente tortuoso, no parece haber sido particularmente más lento que el realizado por terreno plano). El quisquilloso Hardy (*Travels*, 56-63), que pasó por este lugar el diciembre de 1825, dijo que nunca pudo concebir que hubiera una carretera tan monstruosamente mala. Y una vez más se quejó se los mosquitos.

63. Antes de la creación de las intendencias La Magdalena (situada en una pequeña cuenca cerrada) no era parte de Nueva Galicia pues caía dentro de una extensión occidental de la Nueva España propiamente dicha. Lázaro de Arregui (*Descripción*, 123) observó que esa situación causaba en su época (1621) incomodidades en el paso, "y más con ganados, que llevándolos de por acá a Guadalajara, que es todo un reino y un obispado, han de pasar por aquella parte de la Nueva España,

A partir de aquí, en lo que distinguiremos como *séptimo tramo*,[64] el camino se hacía llano y seguía, a mayor altura, por una sucesión de puestos que cabe llamar ordinarios: Tequila, Amatitán, Guasila (Huaxtla), Las Lagunitas, Los Pueblitos, Guadalajara, (cuyo centro evitaba por un libramiento aparentemente al norte),[65] El Mezquite y El Mescale. En la primera jornada Morfi observó "guijarros negros o vidrios de Moctezuma" -obsidiana-, que formaban "grandes reventones de peñasquería... que mortifican mucho las bestias". Pero el conductor no anotó nada anormal en su diario, ni tampoco parece haber hecho caso de los bosques de pino y roble "de hoja grande y tronco desmedrado" que llamaron la atención de Morfi. Después de todo ya estaba en una región bien poblada que no podía ser tan hostil como aquella de la que había salido, y los bosques no eran impenetrables como los de Auchén. Para él fueron días sin contratiempos mayores, aunque muchos animales se fueron quedando por despeados, enfermos, o simplemente flacos (algunos vendidos a bajo precio, unos 20 reales). Pero al mismo tiempo el contingente crecía con animales que le eran entregados para su conducta (pagando un peso de flete por cada uno). En El Mezquite, donde "salió despacho de la real audiencia", referente sin duda a la salida de Nueva Galicia, el balance arrojó 1148 toros: 319 menos que en la cuenta del río San Pedro.

Estos fueron los que llegaron el 24 de octubre al Río Grande de Santiago. Había que cruzarlo por segunda vez, en un punto mucho más alto de su cuenca. Pero he aquí una ocurrencia que se antoja inesperada: en pleno altiplano, casi a fines de octubre, el Santiago también estaba crecido. "Hallamos el río muy grande, imposible de poder pasar el ganado", se lee en el diario. Luego entonces sus crecidas no se originaban sólo en las lluvias de las zonas costeras. Estaban alimentadas por la corriente de más arriba, o por un posible derrame del Lago de Chapala, cuya desembocadura se ubicaba a unas cuantas leguas río arriba. ¿Sería ésta una situación anómala que escapó a las previsiones del conductor? En El Rosario difícilmente se hubiera tenido noticia de un evento así. Probablemente las

---

con que se arguye luego que los sacan del reino a fin de sacar algo a los que los llevan". Pero eso no parece haber afectado a nuestra partida.

64. *Séptimo tramo:* de La Magdalena al puente del río Santiago. Morfi (*Diario*, 375-378) contó nueve leguas a Amatitlán sin precisar el tiempo. De allí a Guadalajara hizo otras catorce leguas en unas ocho horas (1.75 por hora) por camino "bueno aun parà coche..., muy abierto y acompañado". De Guadalajara (donde se detuvo algunos días) al Santiago fueron cinco cómodas leguas por camino carretero en tres horas. La partida hizo un trecho equivalente -30 o 31 leguas considerando un rodeo para evitar Guadalajara- en nueve días haciendo 0.34 leguas por hora: un paso algo lento que debía reflejar el cansancio de los animales. Calvo (*Por los caminos*, 116-117) recoge el comentario, referido a Guadalajara, de que una jornada implicaba diez leguas, y dice que seis o siete leguas al día hacían un promedio razonable para una recua. Parece que el promedio era, en realidad, mayor. El mismo autor añade datos sueltos que suponen de cinco a siete días para un viaje "rápido" de Guadalajara a Tepic y veinte días para un recorrido "lento" entre Guadalajara y El Rosario.

65. Wheat (*Cartas*, 108-127, 170-171) también describió esta ruta, pasando casi exactamente por los mismos puntos. Los Pueblitos era un lugar inmediato a Zapopan.

lluvias en el altiplano habían sido abundantes. ¿O en realidad no estaba crecido, pero el conductor, comprensiblemente escamado, lo veía con horror?

Como quiera que haya sido, lo que a partir de este momento llamaremos *octavo tramo* era sustancialmente diferente.[66] En primer lugar, era una zona más poblada y, diríamos hoy, desarrollada.[67] Las vías de comunicación eran mejores y más frecuentadas, tanto que ya se distinguía con claridad el principio de un camino de partidas individualizado y diferente al que seguían los coches y las recuas. En su trecho inicial, hasta un poco más allá de Zapotlán, ambos corrían paralelos pero luego se apartaban por rumbos completamente distintos. El río se cruzaba de diferente modo: el ganado lo tenía que vadear; los demás pasajeros podían usar el puente, erigido apenas hacia 1720, de veinticinco arcos, "ancho, competente, fuerte y bien construido".[68] En segundo lugar, puesto que no se trataba ya de esas zonas despobladas y aisladas en que las conductas quedaban sujetas a una suerte incierta, había modo de buscar toda clase de auxilios. Y así fue. El conductor, seguramente bien conectado, envió a Guadalajara a sacar una licencia del regente de la audiencia, misma que recibió el día siguiente. Se le cobraron 22 pesos por el pasaje, a dos pesos por cada ciento de toros. El ganado, disculpe usted las molestias, pasó tranquilamente por el puente el día 25 y llegó sin mojarse a Zapotlán. ¡Qué diferencia hubiera hecho un puente allá en el otro cruce! Pero el primero que habría de existir en ese lugar fue el del ferrocarril, construido entre 1910 y 1912.

Más adelante, continuando en su *octavo tramo*,[69] la partida siguió por una ruta que ya no coincidía más con la que usaban coches, viajeros y arrieros, evi-

66. *Octavo tramo:* del puente del río Santiago al paso del río Turbio. La ruta es comparable con la de Morfi sólo en su primera jornada pues luego ya se apartan completamente. Morfi (*Diario*, 378) pernoctó en Zapotlán (el Zapotlanejo de hoy) y al otro día llegó a Tepatitlán tras trece leguas y alrededor de siete horas, en coche, a su velocidad usual (1.85 leguas por hora). De ahí continuó hacia el noreste con rumbo a Lagos siguiendo el camino carretero entre Guadalajara y México. La partida hizo un tramo equivalente del puente a El Durazno (no identificado, pero más o menos en línea con Tepatitlán, antes de Cerro Gordo) en tres días a una velocidad mayor que la usual hasta entonces: 0.43 leguas por hora –o bien las jornadas fueron más largas. Un mapa publicado en el que se describe un "camino real mexicano por Cerro Gordo" no aporta suficiente detalle, salvo que ilustra el camino saliendo directamente del puente rumbo al oriente. *Cartografía histórica* (mapa 96). El italiano Giacomo Beltrami (*Le Mexique*, I, 7ª carta) fue uno de los pocos viajeros, si no es que el único, que recorrió y dejó unas líneas sobre este tramo (en 1824); también dejo dicho algo sobre Magdalena, Tequila y el puente del Santiago. Las jornadas subsecuentes, en las que abandonamos la comparación entre el recorrido de la partida y el de Morfi, se analizan en una nota posterior.

67. Los testimonios publicados de la vida y las actividades económicas de esta parte de Nueva Galicia y el occidente de Nueva España en el siglo XVIII, a diferencia de los referidos a las regiones anteriores, son numerosos y bastante conocidos, lo cual nos excusa de proporcionar lo que sería una larga lista de citas y referencias.

68. Mota Padilla (*Historia*, 451-453) ofrece una relación de la construcción del puente, observando repetidamente que antes de construirse eran muchos los que se ahogaban.

69. La continuación del *octavo tramo* llevó a la partida hacia el oriente por una ruta que en términos generales se puede reconstruir con relativa precisión, pero no en el detalle. Los innumerables ran-

tando las poblaciones más grandes, como Tepatitlán o Las Arandas; en cambio, se desarrollaba buscando espacios relativamente despoblados a través de infinidad de pequeños ranchos. Era, pues, una ruta indudablemente especializada: su propia cañada.[70] Y así seguiría, sin tocar ya ninguna localidad importante. Los kilómetros se sucedieron sin novedad pasando por Fuentezuelas, El Durazno, Cerro Gordo, El Capulín, El Sauce, Ojo Zarco y Frías. Todas estas jornadas cubrieron distancias notablemente más largas que las anteriores, o lo hicieron a mayor velocidad. La segunda tercera parte del recorrido se hizo en poco menos de un mes – casi 2.9 leguas o diez kilómetros por día en promedio, pero más rápido al final. Cabe pensar que el conductor se sentía presionado por el tiempo. Pero esto debió significar un gran esfuerzo para los animales, como se verá luego.

El paso del río Turbio,[71] poco adelante de Frías y cumplidas ya dos terceras partes del total del recorrido, era punto nodal en la red novohispana de caminos ganaderos. De ahí se desprendía un ramal de la cañada hacia el norte, mismo que un poco más adelante, pasando Jalpa, entroncaba con el principal camino real de partidas que se encaminaba tierradentro hacia Santa María de los Lagos. El propio camino que la partida de El Rosario venía siguiendo -y que en lo sucesivo identificaremos como *noveno tramo*-[72] se empalmaba dos estaciones más adelante, en

chos de la región ostentan nombres ordinarios que se repiten muchas veces, como El Durazno, El Capulín, El Sauce: justo los nombres de las estaciones del camino de partidas. Es imposible identificarlas con certeza. Sólo Cerro Gordo y Ojo Zarco son inconfundibles y, más adelante, Frías. De El Durazno al paso del río Turbio puede calcularse un total de aproximadamente treinta leguas, que se hicieron en seis días (0.5 leguas por hora): o una velocidad aún mayor -la mayor alcanzada en todo el trayecto- o jornadas todavía más largas.

70. Al parecer no era la única cañada bien definida de la región, pues hay evidencia de que otra se desenvolvía hacia La Barca y Poncitlán. Calvo, "Le précapitalisme", 170. Seguiría, seguramente, rumbo a La Piedad o Pénjamo, hasta conectarse con otra ruta que se mencionará más adelante. Por otro lado, parece que en 1794 se inauguró un servicio de diligencias entre México y Guadalajara que se desplazaba por Cerro Gordo, Frías y Horcones, es decir, siguiendo en esta parte (y sólo en ésta) el camino de partidas.

71. El río Turbio es tributario del Lerma o Río Grande de Toluca, es decir, del Santiago mismo: desde Tequila la partida había estado, y seguiría siempre, dentro de su cuenca.

72. *Noveno tramo:* del paso del río Turbio a El Registro. Este tramo, de gran longitud, continuaba diferenciado de la ruta usada por carreteros, arrieros y viajeros, y seguía tendido sobre áreas poco pobladas y sembradas de pequeños ranchos. Los cruces de los ríos Lerma y Laja parecen haber sido los únicos puntos dignos de atención especial, pero no hay testimonios de inconveniente alguno. La peculiaridad que debe notarse de Valtierra en adelante, y hasta El Salitre, es que la partida entraba en una cañada que había sido inspeccionada cuidadosamente en 1777 a resultas de un litigio que enfrentó a conductores de ganado, que reclamaban el derecho tradicional de paso por sus cañadas, y un propietario que había levantado bardas para impedir ese paso. Es la ruta que estudié y reconstruí con detalle con anterioridad al presente estudio. Aun así, el recorrido no fue exactamente el mismo, sino ligeramente variado, y con algunas estaciones en puntos diferentes a los observados en 1777. Es probable que la ruta se ajustara ligeramente año con año atendiendo a la disponibilidad de pastos, aunque también es posible, en vista de los litigios de 1777, que las bardas erigidas por algunos propietarios hubiesen forzado a alterar la ruta o las estaciones de majada. Del

Calvillo, con este mismo gran caminó real, por el cual seguiría sus pasos hacia los rumbos de Irapuato y Salamanca antes de torcer al sur, cerca de Celaya, rumbo a Coroneo y el paso hacia el Valle de México.[73] Nuestra partida habría de salirse de este camino troncal en un punto intermedio, escapándose hacia Amealco. Su cruce del río Turbio el 2 de noviembre fue intrascendente: no estaba crecido. Probablemente raras veces lo estaba, aun en años como 1783, que no fue año de sequía.[74] Probablemente el conductor hubiera deseado que estuviera crecido, para detenerse unos días. Y es que el número de animales flacos y despeados ya era muy grande. Se les dejaba hasta por doce reales a quien los quisiera tomar.[75] Pero ¿había otra opción? Porque, aunque no hay ninguna evidencia de que hubiera sequía, lo cierto es que tampoco había pastos. Y la partida siguió avanzando a gran velocidad, o haciendo jornadas muy largas. ¡La última tercera parte del recorrido habría de cumplirse en medio mes!

¡Qué contraste con aquellos días de agosto y septiembre! Tras Ojo de Rana y Calvillo, en un memorable 4 de noviembre, el ganado pasó una mañana sin agua ni pastos "porque no había en el camino, hasta la tarde, que salió a unos charcos lodosos. Para eso, salieron a defenderlos". Obviamente la gente del lugar se sintió agredida al ver a más de mil toros disputando su escasa agua. Por ese tramo del camino, además, ya habrían pasado otras partidas provenientes de regiones norteñas, barriendo con el pastizal existente. En El Gallo y Buenavista se fueron quedando más reses muy flacas, vendidas a diez reales. Ese día se cumplieron cien jornadas de camino. ¡Si no se hubieran perdido esos 26 días en el Santiago, ni los otros cuatro o cinco de las demás demoras ocasionadas por mal tiempo! Este país es un desastre, habrá pensado el conductor. Pero estaba pagando (o más bien los pobres animales estaban pagando) el precio de la demora.[76]

Antes y después de Valtierra se cruzó dos veces la corriente del río Lerma: las mismas aguas que alimentaban el impetuoso Santiago, pero en ese momento han de haber sido un hilillo que no mereció ni un comentario. ¿Cómo explicar

---

río Turbio a El Registro eran más o menos 58 leguas, que se hicieron en doce días (0.48 leguas por hora), casi tan rápidamente como en el tramo anterior.

73. De Irapuato a Pénjamo corría otra línea de la misma cañada, perfectamente definida. Ver García Martínez, "Los caminos del ganado"; también, "Notas sobre caminos".

74. Ninguno de los estudios que se han hecho sobre las sequías en México anota el año de 1783 como anómalo en ningún sentido, si bien se advierte una laguna en las series de datos. Se le registra como un año entre normal y bueno a juzgar por los precios del trigo. Ver Florescano, *Breve historia*, 44-46; García Acosta, *Los precios del trigo*, *passim*. Seco fue 1781, y en 1784 dio inicio un ciclo importante de sequía. De éste también hay confirmación de índole local: López González (*La población*, 27) asevera que en 1785 y 1786 el pueblo de Tepic no pagó o pagó en dinero la parte de maíz de su tributo, a causa, aparentemente, de la escasez del grano.

75. Calvo (*Por los caminos*, 56) ofrece algunos comentarios y cifras sobre las pérdidas económicas derivadas de trastornos como éste.

76. Calvo (*Por los caminos*, 55) observa que era crucial culminar estos traslados para finales de agosto. Compárese esta experiencia con el testimonio de un estanciero en 1613 recogido por el mismo autor: "Les travaux", 40-42.

que el Santiago había estado crecido en el puente? O fue una crecida torrencial y pasajera, o su corriente se debía, como ahora ya parece más probable, a un espléndido y acaso excesivo nivel del agua en el lago de Chapala. Pero para aclarar este punto habrá que hacer un análisis más detenido del comportamiento histórico del río, lo cual no es posible en esta ocasión.

Pero en estas tierras de mezquites no había agua. Tras Los Amoles eran dieciocho los toros que ya no podían pasar adelante por flacos y cansados. Se vendieron por dos pesos. El panorama no mejoró por Barajas y El Cuervo, aunque aquí hubo modo de arreglar una remuda y comprar a un milpero, por otros dos pesos, un rastrojo que tenía. El magro sustento no pudo evitar que luego, en Coroneo (a 12 de noviembre), quedaran más toros muertos o a medio morir. Tras El Salitre, en un lugar llamado, apropiadamente, El Registro, la partida tuvo que pagar por su registro y pase.[77]

La marcha siguió, en su *décimo tramo*,[78] dejando un derramadero de toros caídos o cansados por Las Varas y Los Robles antes de llegar a Santa María de Amealco. El 18 de noviembre el conductor entregó en este lugar 1015 toros a don José González de Cosío y 18 a los fleteros correspondientes.[79] Fue el final de su largo recorrido de 112 días y más o menos 250 leguas -850 kilómetros. 172 animales se habían quedado en el trayecto desde Guadalajara: exactamente el 15% de los 1148 contados allá.[80] Luego entonces la merma causada por las lluvias y los torrentes de los primeros tramos había sido duplicada -ni más ni menos- por la que provocó la sequía de los últimos, con la diferencia de que allá muchos de los toros habían huido al abrigo de los bosques y las tempestades. Tal vez todavía andaban ramoneando por los bosques de Auchén. A los que atrapó la sequía o la carencia de pastos no les quedó salida alguna.

---

77. Según el diario fueron 22 pesos 6 reales por el registro y pase de la partida. La ubicación del registro parece pensada en función de que hasta ahí las partidas llegaban juntas y por un mismo camino. Más adelante, según parece, podían dividirse por distintas rutas según el lugar en donde se hiciera la entrega de los animales a sus compradores. Estos serían quienes se encargarían de engordar a los animales y llevarlos a su venta final en la ciudad de México u otro lugar.

78. *Décimo tramo:* el final del recorrido era un escape del camino principal tomado luego de El Registro rumbo a Amealco. Las estaciones registradas en el diario presentan una interrogante. No ha sido posible localizarlas, pero de cualquier modo la distancia involucrada es muy pequeña (unas cinco leguas y media), de modo que resulta extraño que haya ocupado las cuatro jornadas que se llevó (0.13 leguas por hora). Es probable que el conductor, después de recorrido tan agotador, decidiera detener sus animales en distintos parajes para que descansara, se alimentara (suponiendo que encontró algunos pastos buenos) y tuviera mejor aspecto en el momento de la entrega. Si ya habían pasado 110 días en el camino, qué importaban dos o tres más...

79. Van Young (*Hacienda and market*, 205) asienta que la partida se entregó en la hacienda de San José de Hito, cerca de la ciudad de México, el 17 de noviembre. No sé cómo explicar esta discrepancia. Ver nota 20, *supra*.

80. Contando de otro modo, si se comparan los 1033 toros que llegaron a Amealco con los 1467 que alcanzó la partida en su mayor momento la merma resulta de 434, que es casi el 30%. Van Young, como ya quedó dicho, (*Hacienda and market*, 204) calculó que era normal una pérdida de hasta el 40%.

Conclusión.

Podría hacerse aquí una reflexión sobre el camino dejado atrás similar a la hecha tras el puesto de Los Cuartos. Pero puede obviarse, ya que se trata de regiones mejor conocidas, de una ruta sencilla en su desarrollo, y de un tramo de cañada que ya ha sido estudiado con detalle. Las condiciones naturales tampoco son tan llamativas. Las particularidades ambientales del altiplano son más conocidas que las de otras partes del país. Las situaciones de sequedad o escasez han recibido más atención que las crecidas de los ríos -y son menos emocionantes. No está a mi alcance por el momento entrar en explicaciones técnicas sobre cuestiones del clima y el aforo de los ríos. Y se ha cumplido -creo- el propósito de presentar y resaltar los grandes contrastes naturales y culturales que experimentó la partida durante su nada desdeñable recorrido, contrastes que, parece evidente, deben incorporarse en todo intento por construir una visión de conjunto de la historia ambiental mexicana.

Pero quedan asuntos por tratar, y concluiré llamando la atención sobre un punto adicional que no creo que esté de más dentro de la variada temática a que me acabo de referir. Muy al contrario, se trata de algo que tarde o temprano deberá reclamar nuestra atención. A este propósito me limitaré a rescatar una frase de las memorias del viajero inglés Robert Hardy, que en 1826 se desplazó de Guadalajara a El Rosario recorriendo en sentido inverso la primera mitad del penoso camino de nuestra partida. Hardy era fastidiosamente quisquilloso, pues de todo se quejaba, y se nos muestra completamente cerrado ante las particularidades culturales y las debilidades humanas, pero eso no lo hacía mentiroso ni mal observador, y tuvo la sensibilidad de notar algo que, hasta donde podemos advertir, nadie en el país tomaba siquiera en cuenta. La frase en cuestión fue motivada por la triste condición en que llegaron sus mulas a Tepic, donde dos de ellas murieron de agotamiento, y dice simple y llanamente una gran verdad : "*It is inconceivable how much animals suffer in Mexico, and how few of them survive a long journey*".[81]

Referencias.

Anguiano, Marina
Nayarit: Costa y altiplanicie en el momento del contacto. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1992.

Arceo, Francisco de
"Relación hecha de viva voz", en *Crónicas de la conquista del Reino de Nueva Galicia en territorio de la Nueva España*, José Luis Razo, ed. Guadalajara, Ayuntamiento de Guadalajara/Instituto Jalisciense de Antropología e Historia, 1963, 239-268.

81. "Es inconcebible lo mucho que sufren los animales en México, y cuan pocos de ellos sobreviven a un viaje largo". Hardy, *Travels*, 63.

Beltrami, J.C. [Giacomo Constantino]
Le Mexique. Paris, Chevot/Delaunay, 1830. 2 vols.
Cabo Alonso, Angel
"Medio físico y trashumancia", en *Por los caminos de la trashumancia,* Pedro García Martín, comp. Valladolid, Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, 1994, 147-158.
Calvo, Thomas
Por los caminos de Nueva Galicia: Transportes y transportistas en el siglo XVII. México, Universidad de Guadalajara/Centre Français d'Études Mexicaines et Centramericaines, 1997.
"Le précapitalisme aux champs: Un étrange «seigneur de tropeaux» mexicain", en *Cahiers des Amériques Latines,* 24 (1981), 167-183.
"Les travaux et les peines d'un *estanciero* mexicain au début du XVIIe siècle", en *Etudes Mexicaines*, 4 (1981), 37-48.
Cartografía histórica de la Nueva Galicia, José Antonio Calderón Quijano, ed. Guadalajara, Universidad de Guadalajara/Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla.
Ciudad Real, Antonio de
Tratado curioso y docto de las grandezas de la Nueva España: Relación breve y verdadera de algunas cosas de las muchas que sucedieron al padre fray Alonso Ponce en las provincias de la Nueva España siendo comisario general de aquellas partes [1584-1589], Josefina García Quintana y Víctor M. Castillo Farreras, eds. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1976, 2 vols.
Dusenberry, William H.
The Mexican Mesta: The Administration of Ranching in Colonial Mexico. Urbana, University of Illinois Press, 1963.
Florescano, Enrique
Breve historia de la sequía en México. México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 2000.
García Acosta, Virginia
Los precios del trigo en la historia colonial de México. México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, 1988.
García Martín, Pedro
La mesta. Madrid, Historia 16, 1990.
"El pastoreo y las vías pecuarias", en *Cañadas, cordeles y veredas,* Pedro García Martín, comp. Valladolid, Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, 1992, 15-57.
García Martínez, Bernardo
"Los caminos del ganado y las cercas de las haciendas: Un caso para el estudio del desarrollo de la propiedad rural en México", en *Historia y Grafía*, 5 (1995), 13-29.
"El espacio del (des)encuentro", en *Encuentro en la frontera: Mexicanos y norteamericanos en un espacio común,* Manuel Ceballos, comp. México, El Colegio de México/El Colegio de la Frontera Norte/Universidad Autónoma de Tamaulipas, 2001, 19-51.
"Jurisdicción y propiedad: Una distinción fundamental en la historia de los pueblos de indios del México colonial", en *Revista Europea de Estudios Latinoamericanos y del*

Caribe/European Review of Latin American & Caribbean Studies, 53 (dic 1992), 13-26.

"El Monte de Mixtlan: Una reflexión sobre el contrapunto entre poblamiento y naturaleza en el México colonial", en *Estudios sobre historia y ambiente en América, I: Argentina, Bolivia, México, Paraguay*, Bernardo García Martínez y Alba González Jácome, comps. México, El Colegio de México/Instituto Panamericano de Geografía e Historia, 1999, 55-74.

"Notas sobre caminos ganaderos, poblamiento y ambiente en Nueva España", en *Memorias del IV Simposio Panamericano de Historia*. México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, 2001, 609-621.

"La organización colonial del espacio: Un tema mexicano de geografía e historia", en *Memorias del III Simposio Panamericano de Historia*. México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, 1997, 77-94.

"Los poblados de hacienda: Personajes olvidados en la historia del México rural", en *Cincuenta años de investigación histórica en México*. México, El Colegio de México, 1991, 2 vols., I:331-370.

"Regiones y paisajes de la geografía mexicana", en *Historia general de México: Versión 2000*. México, El Colegio de México, 2000, 25-91.

Reseña de Elinor G.K. Melville: *A plague of sheep* (*q.v.*), en *Historia Mexicana*, XLVI:1 [181] (jul-sep 1996), 169-172.

Gerhard, Peter

The North Frontier of New Spain. Princeton, Princeton University Press, 1982.

Hardy, R[obert] W.H.

Travels in the interior of Mexico in 1825, 1826, 1827 & 1828, London, Henry Colburn and Richard Bentley, 1829.

Klein, Julius

The Mesta: A study in Spanish economic history (1273-1836). Cambridge, Harvard University Press, 1920.

Lancaster-Jones, Ricardo

Haciendas de Jalisco y sus aledaños (1506-1821). Guadalajara, ed. del autor, 1974.

Lázaro de Arregui, Domingo

Descripción de la Nueva Galicia [1621], François Chevalier, ed. Guadalajara, Gobierno de Jalisco, 1980.

López, Gonzalo

"Relación del descubrimiento y conquista que se hizo por el gobernador Nuño de Guzmán y su ejército en las provincias de Nueva Galicia" [ca. 1531], en *Crónicas de la conquista del Reino de Nueva Galicia en territorio de la Nueva España*, José Luis Razo, ed. Guadalajara, Ayuntamiento de Guadalajara/Instituto Jalisciense de Antropología e Historia, 1963, 61-113.

López González, Pedro

La población de Tepic bajo la organización regional (1530-1821). Tepic, Universidad Autónoma de Nayarit, 1984.

Recorrido por la historia de Nayarit. Tepic, Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, 1986.

López-Portillo y Weber, José
La conquista de la Nueva Galicia. México, Secretaría de Educación Pública, 1935. [Facsímil: Guadalajara, Universidad de Guadalajara/Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1976.]
Melville, Elinor G.K.
A plague of sheep: Environmental Consequences of the Conquest of Mexico. Cambridge, Cambridge University Press, 1994
Menéndez Valdés, José
Descripción y censo general de la Intendencia de Guadalajara (1789-1793), Ramón María Serrera, ed. Guadalajara, Gobierno de Jalisco, 1980.
Meyer, Jean
Breve historia de Nayarit. México, El Colegio de México/Fondo de Cultura Económica, 1997.
Morfi, fray Agustín de
Diario y derrotero (1777-1781). Eugenio del Hoyo y Malcolm D. McLean, eds. Monterrey, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 1967. «Serie Historia, 5.»
Mota Padilla, Matías de la
Historia del Reino de Nueva Galicia en la América Septentrional [1742]. Guadalajara, Instituto Nacional de Antropología e Historia/Universidad de Guadalajara, 1973.
Mota y Escobar, Alonso de la
Descripción geográfica de los reinos de Nueva Galicia, Nueva Vizcaya y Nuevo León [1605], Joaquín Ramírez Cabañas, ed. México, Editorial Pedro Robredo, 1940.
Nakayama Arce, Antonio
Sinaloa: Un bosquejo de su historia. [Culiacán], Universidad Autónoma de Sinaloa, 1983.
Navarro García, Luis
Sonora y Sinaloa en el siglo XVII. Sevilla, Escuela de Estudios Hispanoamericanos de Sevilla, 1967.
Ornelas Mendoza y Valdivia, fray Nicolás Antonio de
Crónica de la provincia de Santiago de Xalisco... (1719-1722), José Luis Razo, ed. Guadalajara, Instituto Jalisciense de Antropología e Historia, 1962,
Ortega Noriega, Sergio
Breve historia de Sinaloa. México, El Colegio de México/Fondo de Cultura Económica, 1999.
Pilar, García del
"Relación de la entrada de Nuño de Guzmán" [ca. 1531], en *Colección de documentos para la historia de México,* Joaquín García Icazbalceta, ed. México, 1858-1866, 2 vols., II:248-261. [Facsímil: México, Editorial Porrúa, 1971.]
Ramírez Meza, Benito
Economía y sociedad en Sinaloa (1591-1900). Culiacán, Universidad Autónoma de Sinaloa, 1993.
Rodríguez Gallardo, José Rafael
Informe sobre Sinaloa y Sonora: Año de 1750, Germán Viveros, ed. México, Archivo General de la Nación, 1975.

Serrera Contreras, Ramón María
Guadalajara ganadera: Estudio regional novohispano (1760-1895). Sevilla, Escuela de Estudios Hispanoamericanos, 1977.

Tamarón y Romeral, Pedro
Demostración del vastísimo obispado de la Nueva Vizcaya (1765), Vito Alessio Robles, ed. México, Antigua Librería Robredo de José Porrúa e Hijos, 1937, «Biblioteca Histórica Mexicana de Obras Inéditas, 7.»

Tello, fray Antonio
Crónica miscelánea de la sancta provincia de Xalisco: Libro IV [ca. 1653], José Cornejo Franco, ed. Guadalajara, Editorial Font, 1945.

Crónica miscelánea de la sancta provincia de Xalisco: Libro segundo, [ca. 1650], José Luis Razo, ed. Guadalajara, Gobierno de Estado de Jalisco/Universidad de Guadalajara/Instituto Jalisciense de Antropología e Historia, 1968-1984, 3 vols.

Van Young, Eric
Hacienda and market in eighteenth-century Mexico: The rural economy of the Guadalajara region (1675-1820). Berkeley, University of California Press, 1981.

Vigneaux, Ernest
Souvenirs d'un prisonnier de guerre au Mexique (1854-1858), Paris, L'Hachette, 1863.

Villaseñor y Sánchez, Joseph Antonio de
Theatro americano: Descripción general de los reynos y provincias de la Nueva España y sus jurisdicciones [1746-1748], María del Carmen Velázquez, ed. México, Editorial Trillas, 1992.

Voss, Stuart F.
On the periphery of nineteenth-century Mexico: Sonora and Sinaloa (1810-1877). Tucson, The University of Arizona Press, 1982.

Wheat, Marvin (Cincinnatus)
Cartas de viaje por el Occidente de México [1857]. Selección y traducción de Pastora Rodríguez Aviñoá. [México], Lotería Nacional/El Colegio de Jalisco, 1994.



"Cultura esgotadora": Agricultura y destrucción ambiental en las últimas décadas del Brasil monárquico

José Augusto Pádua
Universidade Federal do Rio de Janeiro

> *Há 375 anos que uma cultura rotineira e esgotadora, arvorando em sistema de produção o machado e o facho, a derrubada e a coivara, arranca das férteis terras brasileiras os elementos de grandeza e prosperidade de futuras gerações.*
>
> Nicolau Moreira (1875)[1]

> *E assim como o escravo tem que desaparecer da lavoura do Brasil, para dar lugar ao trabalho livre, a derrubada, o fogo, a encoivaração hão de ser substituídas pelo arado e pela grade; a incineração resultante da queima por outros meios de estrumar a terra; a lavoura extensiva pela intensiva; a grande pela pequena propriedade.*
>
> Nicolau Moreira (1884)[2]

I.

A mediados de la década de los setentas del siglo pasado, después de un periodo razonablemente largo de crecimiento continuo de la gran agricultura de exportación, ligada a la expansión del café por las sierras y valles del interior de la provincia de Rio de Janeiro, comenzaron a aparecer señales evidentes de que la agricultura brasileña estaba viviendo una crisis profunda. Una atmósfera de temor en cuanto al futuro se diseminó entre políticos, propietarios y publicistas, ya que el cimiento social y político de la monarquía se erguía sobre aquella actividad económica. Frente a la creciente inquietud, el Ministerio de Estado de los Negocios de la Agricultura, Comercio y Obras Públicas, entonces dirigido por el ministro liberal João Lins Cansansão de Sinimbú, decidió convocar un "Congreso Agrícola" que tendría como objetivo ayudar al gobierno a "obtener informaciones seguras, aclaraciones indispensables, para afirmar la opinión que sea el móvil de sus deliberaciones".[3] Estas informaciones, configurando el espíritu esencial del Congreso, deberían ser obtenidas "directamente de aquellos que, por la práctica de los negocios, y por el interés inmediato en el modo en que las cuestiones relacionadas a dicho objeto sean resueltas, son más competentes para auxiliar al gobierno en este útil empeño". Los propios agricultores, de esta forma, deberían ser

---

1. Moreira, 1875: 6.
2. Moreira, 1884: 140.
3. "Programa divulgado el 12 de julio de 1878", publicado en *Congresso Agrícola*, 1978 [1878], 1.

invitados a examinar y discutir "los diversos y más urgentes problemas relacionados con el mejoramiento de la agricultura".[4]

La naturaleza de estos problemas, tal como se percibió por la abrumadora mayoría de los participantes, ya estaba indicada en las propias preguntas formuladas por el programa convocatorio del Congreso. Se podía resumir en el binomio "brazos y capitales". El programa quería indagar, en primer lugar, si existía falta de brazos en el país y, en caso afirmativo, cuáles serían los mecanismos más adecuados para enfrentarla. No existían más dudas de que la esclavitud vivía sus momentos finales en Brasil, especialmente a partir de la ley de vientres libres de 1871. Las alternativas a la vista, tales como el incentivo a la colonización europea, la importación de trabajadores chinos o indios, la mecanización de la producción rural o la educación y calificación de la mano de obra nativa, presentaban problemas y posibilidades significativamente diferentes a los que podían encontrarse en el tradicional orden esclavista. La segunda pregunta se refería a la cuestión del crédito, inquiriendo si la gran agricultura sufría de falta de capitales y, en caso afirmativo, si ésta era el resultado de un problema estructural del país o de una coyuntura de depresión. El programa también pedía sugerencias sobre medios e instrumentos para fomentar el crédito agrícola. La difícil coyuntura financiera de los años setenta, posterior a la guerra del Paraguay, justificaba la presencia de esta preocupación, la cual reflejaba también la existencia de dilemas más profundos que concernían al modo de inserción de Brasil en la economía capitalista del siglo XIX, fuertemente fundada en escalas superiores de inversión y flujo de capitales. La tercera pregunta, finalmente, se relacionaba con las "mejoras" de la agricultura, con los cambios técnicos y administrativos que en ella deberían ser introducidos. En esta pregunta era posible detectar algún elemento central de la crisis: la tecnología rudimentaria y la baja productividad de la agricultura esclavista brasileña, característica que la hacía cada vez menos competitiva frente a una agricultura internacional que comenzaba a incorporar con más vigor la mecanización y la química aplicada.[5]

Los debates realizados efectivamente en el Congreso obedecieron, de manera general, a los tres conjuntos temáticos mencionados anteriormente, a pesar de que el problema de los brazos y capitales ofuscó significativamente las cuestiones técnicas y productivas. Estas últimas fueron levantadas por una minoría de participantes, recibiendo casi siempre un tratamiento puntual y apurado, centrado en la necesidad genérica de incrementar la educación de los productores. La mayoría de los grandes propietarios, al parecer, defendían el potencial de continuidad de su

4. *Ibid.*: 1. El Congreso se realizó en la ciudad de Rio de Janeiro, limitando su alcance a las provincias de Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais y Espírito Santo. Durante cinco días, del 8 al 12 de diciembre de 1878, reunió cerca de trescientos propietarios rurales y profesionales de la agricultura provenientes de estas cuatro provincias.

5. *Ibid.*: 2. Para un análisis del contexto social y político de las cuestiones discutidas en el Congreso ver Carvalho, 1988.

sistema extensivo de producción siempre que continuasen disponiendo de crédito barato y mano de obra abundante (y también barata). Las largas discusiones sobre la conveniencia o no de importar trabajadores asiáticos, o sobre las bases para la creación de un banco de crédito real, ocuparon mucho más tiempo que las reflexiones sobre la manera de aumentar la cantidad y calidad de la producción.

Frente a este contexto se torna aún más sorprendente el discurso proferido en el Congreso por Manoel Ribeiro do Val, presentado como un labrador de Paraíba do Sul. El discurso no sólo se centró en las cuestiones productivas sino que también, en lo que sirve para introducir el tema del presente artículo, dio prioridad dentro de las mismas a la problemática ecológica. Según Ribeiro do Val, que desentonaba abiertamente con los otros participantes, era un

> error grave e inmenso suponer que la deficiencia de nuestra producción proviene únicamente de la falta de brazos y capitales. Sólo quien no piensa y estudia, sólo quien no acompaña y examina atentamente y de cerca nuestro sistema de explotar el terreno sin arte y ciencia, y la marcha que la agricultura ha seguido, y las revoluciones meteorológicas y cambios climáticos por los que ha pasado Brasil en este último cuarto de siglo, es quien puede avanzar en absoluto una proposición semejante.[6]

La crisis de la agricultura, en opinión de este hacendado, era esencialmente ecológica, derivada de los "efectos negativos de nuestra plantación". La prueba de eso estaba en el hecho de que, "en los buenos tiempos, cuando teníamos lluvias abundantes de principios de agosto hasta fines de mayo del año siguiente, intercaladas sólo por un corto veranillo que nunca excedía los quince días, recogíamos cosechas abundantes y buenas zafras de café". Ahora los productores tenían que enfrentarse con la irregularidad de las estaciones, la falta de lluvias, el aumento de las temporadas de sequía, o el empobrecimiento biológico de los cafetales, las plagas, las hormigas y la "degeneración de las plantas, de los animales y hasta de nuestra propia raza".[7] El resultado era que la producción de café se estancaba a pesar del aumento en la extensión de las plantaciones y en el número de trabajadores empleados. En el caso de que éste sistema de explotación continuara no valdría de nada el aumento de abastecimiento de capitales y brazos por parte del gobierno a la gran agricultura, ya que "es fácil de prever que ésta, con estos recursos, tratará únicamente, como hasta ahora, de explotar el resto de sus bosques y no de mejorar su producción, que es lo esencial, postergando algunos años más su caída, pero no evitando que ésta se lleve a cabo, lo que será aún más desastroso".[8]

En verdad, decía todavía Ribeiro do Val, a pesar de la depresión del crédito, causada en buena parte por el abuso de los que sacaban por adelantado contra el futuro "en la esperanza siempre de grandes cosechas que faltan", aún era posible

---

6. *Congresso Agrícola*, 1988 [1878], 163.
7. *Ibid.*: 163-164.
8. *Ibid.*: 164.

conseguir capital con intereses módicos y con amortizaciones fáciles. Lo que se veía, mientras tanto, era que "la mayor parte de los propietarios que poseen grandes capitales disponibles y acumulados, son justamente los que menos tratan de mejorar sus labranzas, y mucho menos en la parte productiva". La permanencia de este divorcio con la producción obstaculizaba, incluso, la creación de un sistema de crédito real, ya que las grandes propiedades no ofrecían, "en la vida de sus cafetales y en el elemento servil", garantías suficientes para las amortizaciones a largo plazo. La mayor parte de esta agricultura, al fin de veinte años, estaría "vieja y agotada", sin lograr cumplir sus compromisos y llevando a la ruina los bancos que por ella apostaran.[9]

La causa central del problema debía buscarse en el sistema de explotación en vigor. Por causa de éste la naturaleza, que había sido "pródiga y liberal para con nosotros en nuestra infancia", hoy se estaba retrayendo y negando "agua y pan de norte a sur". El municipio de Vassouras, que antes fuera el productor más rico de café, estaba en decadencia debido "únicamente al desperdicio del terreno y no a la falta de brazos y capitales". Las grandes ciudades productoras del valle de Paraíba estaban decayendo en diferentes grados de intensidad, "conforme a la mayor o menor cantidad de sus bosques aún existentes y la naturaleza fría o caliente de sus terrenos", sin dejar atrás de sí "ni el menor vestigio de cualquier otra industria". Algunas ya se estaban volviendo "centros muertos, sin actividad, sin escuela, sin alumnos, sin industria". La fértil provincia de Rio de Janeiro, con la rutina que se sigue, en breve quedaría "abandonada al sapé y al heno dulce"[10]

La única esperanza de revertir este cuadro estaba en la promoción de un conjunto de transformaciones tecnológicas que podrían realizarse a partir de una combinación de reforma agraria y colonización europea. Ribeiro do Val era extremadamente crítico con relación a la gran propiedad, que ya se había establecido para "el atraso agrícola e industrial de nuestro país y su educación". Era necesario promover su "división" para poder seguir la marcha de los "países más civilizados" (como los Estados Unidos y Bélgica). El método más apropiado para implementar esta reforma sería la creación de núcleos de colonización, especialmente de colonos "anglo-sajones" o "centro-europeos". Tales núcleos serían "exposiciones permanentes del trabajo y de la industria", introduciendo la "ciencia agrícola", el arado, el abono con estiércol, la poda, la cría y otras prácticas semejantes. Esta "pequeña agricultura educada" serviría de "amparo, auxilio, de escuela y guía" para la gran agricultura. Los núcleos de colonización, con el tiempo, tenderían a apoderarse "de una gran parte de los terrenos improductivos de la gran propiedad que, forzada por la necesidad, por las herencias y por la falta de brazos, así como por el abandono, irá cediendo irremisiblemente al colono el exceso de sus terrenos en provecho de ambos, y aún más, del país". La bien suce-

9. *Ibid.*: 164.
10. *Ibid.*: 161-163.

dida colonización del sur de Brasil, que estaba provocando una gran renovación social y tecnológica, debería ser introducida en la propia provincia de Rio de Janeiro, corazón de la gran agricultura nacional, de manera que "rehaga sus fuerzas productivas". Este proceso tenía que realizarse con urgencia, mientras esta región aún poseyera "restos de su antigua grandeza y fertilidad" y pudiera atraer "la ambición y el interés inmediato del colono".[11]

Es interesante observar que el discurso de Ribeiro do Val, a pesar de haber sido uno de los más profundos y elocuentes del encuentro, no provocó una gran reacción. No se registraron preguntas, interrupciones o exclamaciones de apoyo o protesta (que ocurrieron en otros pronunciamientos). La sesión del día fue clausurada poco después del discurso, sin mayores comentarios, y los oradores de las siguientes sesiones no lo mencionaron ni lo tomaron como referencia. Las críticas de Ribeiro do Val, probablemente, no formaban parte del abanico de cuestiones que otros hacendados estaban interesados en discutir, pues enfrentarlos seriamente implicaría cambios profundos en las prácticas y estructuras establecidas. La mención de la relación entre crisis productiva y degradación ambiental apareció sólo de manera ocasional en algunos de los otros oradores, y aún así de forma ligera y superficial. Es verdad que una representación de labradores de Juiz de Fora y Paraíba do Sul llegó a afirmar que "la agricultura extensiva, tal cual se practica y se practicará aún por mucho tiempo, lejos de mejorar las tierras y producir un incremento en el valor de la propiedad, tiende a la devastación y a la degradación".[12]

También es cierto que el comendador Luiz Resende, de Valença, reconoció que en la provincia de Rio de Janeiro "ya existían muchas tierras abandonadas, exhaustas con el café", y que Ricardo Guimarães, hacendado de Barra Mansa, dijo que "el cambio atmosférico y la irregularidad de las estaciones que ha reinado en el país a partir de 1856" originó la "plaga de la larva de lepidóptero en la hoja de los cafetales" y "la disminución del fruto y la cosecha".[13] Sin embargo, estas observaciones no se presentaron en el contexto de una crítica ecológica consistente y genérica, como en el caso de Ribeiro do Val, sino como elementos ilustrativos a favor de demandas específicas: la formación de asociaciones mutualistas, por parte de los labradores; la introducción de la sericicultura, por parte de Resende, y el alivio de la deuda de los agricultores con el comercio, por parte de Guimarães. Lo que prevaleció en momentos varios, por otro lado, fue una actitud desatenta e indiferente en relación con los problemas ambientales y un elogio heroico del avance de la frontera del café sin ninguna consideración en cuanto a las consecuencias negativas de los métodos que se estaban utilizando, especial-

11. *Ibid.*: 161-163.
12. *Ibid.*: 71.
13. *Ibid.*: 198 y 53.

mente en lo que se relacionaba con la destrucción forestal.[14] Me parece correcto afirmar, por las evidencias disponibles, que esta última postura era ampliamente dominada por los señores del café, a pesar de las pocas voces que comenzaban a surgir –representadas en el Congreso por Ribeiro do Val– llamando la atención sobre la tecnología depredadora, la destrucción de los bosques, los desequilibrios climáticos y la esterilización de los suelos como causas inmediatas y centrales de la crisis general que comenzaba a destruir el valle de Paraíba.

II.

Las sorprendentes ideas ecológicas de Ribeiro do Val, a pesar de haberse visto aisladas en el ámbito del Congreso de 1878, no deben ser tomadas como un fenómeno histórico singular. Se insertan, aunque indirectamente, en una tradición intelectual brasileña que se remonta al siglo XVIII. En las décadas finales de aquel siglo, y en las primeras del siguiente una vertiente minoritaria de la generación de estudiantes brasileños formados en la Universidad de Coimbra comenzó a producir escritos y memorias donde se condenaba duramente el tratamiento depredador dado al medio natural del país. Este grupo, en general, estaba formado por discípulos directos del naturalista italiano Domingos Vandelli, que introdujo en Portugal las ideas de Buffon y Linneo. Según Vandelli y sus discípulos brasileños, la destrucción ambiental que existía en Brasil era consecuencia de las tecnologías y prácticas sociales rudimentarias heredadas del pasado colonial. Esa herencia perversa dilapidaba de forma inconsecuente un conjunto rico de formaciones y recursos naturales que serían fundamentales para el futuro desarrollo del país. Esta original tradición de crítica ambiental brasileña, que encontró su formulación más amplia y consistente en los escritos de José Bonifácio de Andrada y Silva, influyó en todo un linaje posterior de intelectuales que garantizaron su continuidad a lo largo del periodo monárquico.[15]

Entre los ejes centrales de esta tradición intelectual, desde los primeros momentos, estuvo siempre presente la crítica de las prácticas agrícolas. No sería posible repasar, en el ámbito del presente artículo, todas las ricas elaboraciones que fueron hechas en este sentido desde el siglo XVIII. De ahí la opción de privilegiar el problema del café en el valle de Paraíba, que constituyó, de todas maneras, el universo ampliamente dominante del debate agrícola en las últimas décadas del Brasil monárquico, incluso en sus aspectos ambientales. Es importante recordar, en este contexto, que los primeros cuestionamientos y críticas del modelo agrícola que se estaba implantando en el valle no surgieron en la década de los

14. Manoel Lacerda Werneck, por ejemplo, pidió a los presentes un voto de gratitud para "esa generación", por el "valor indómito con el que utilizó nuestros bosques y en ellos implantó establecimientos rurales". *Ibid.*: 231.

15. Para un análisis detallado de los orígenes y evolución histórica de esa tradición intelectual, ver Pádua, 2000a y 2000b.

setentas, cuando la percepción de la crisis ya estaba bastante generalizada, sino en los cuarentas y cincuentas, cuando aún se vivían los primeros momentos de la eufórica expansión del café por las tierras altas de Rio de Janeiro.

Uno de los primeros avisos de alerta, curiosamente, surgió de un gran propietario que se benefició inmensamente de esta expansión, pudiendo considerarse el más típico de los barones del café en Paraíba: Francisco Peixoto de Lacerda Werneck.[16] Ya en 1847, en su *Memória sobre a fundação e custeio de uma fazenda na província do Rio de Janeiro*, Werneck expresaba su deseo de "tener un eco que repercutiera en todos los ángulos del imperio", para poder con éste criticar el espíritu disipador con que los cafeticultores trataban la cuestión de los bosques. Según Werneck, era "tal el descuido que hay sobre este importante ramo que da dolor y hace caer el corazón a los pies a aquellos que extienden su vista a la posteridad y ven el futuro que espera a sus predecesores" (sic). El barón se valió de un lenguaje elocuente para condenar el "infierno de fuego" de los "grandes desmontes que, en menos de una hora, dejan como cenizas aquello que a la naturaleza le llevó siglos crear"; la "ruina de las preciosidades que, reducidas a cenizas, ni vosotros, ni vuestra décima generación volverán a encontrar en esta tierra devastada".[17] Detrás de esta fuerte retórica, no obstante, poco vamos a encontrar de sustancial en términos de propuestas para modificar el carácter depredador de aquella agricultura. El autor no sugirió ningún método específico de conservación de los bosques, o alguna forma de cultivo que fuera diferente a la quema rutinaria. Por el contrario, presentó una descripción detallada de la manera como deberían hacerse las quemas, reconociendo que "no se puede derribar nuestros arbustos sin lanzarles fuego".[18] La única corrección defendida firmemente, más un problema de mínima racionalidad económica que de conciencia ecológica, era la de aprovechar en otras actividades las maderas derribadas, al contrario de simplemente quemarlas o dejarlas pudrir como hacían "casi todos los labradores". También se hacía una petición para que el gobierno comenzara a "poner atención a este estado de atraso en el que marchamos ciegamente", pero no en el sentido de limitar los desmontes sino de ordenar a los hacendados que plantaran a lo largo de los caminos "cierta porción de árboles".[19] Esta última propuesta era obviamente meritoria, tomando en cuenta la casi inexistencia del plantío sistemático de árboles en Brasil hasta la segunda mitad del siglo XIX. Sin embargo, estaba muy lejos de lo que sería necesario para corregir la falta de sustentabilidad del cultivo del café. El propio Werneck constató esta realidad en la práctica, pues heredó de su padre una

16. Para un análisis de la trayectoria de Werneck, barón de Pati do Alferes, ver Silva, 1984.
17. Werneck, 1985 [1847], 59-60.
18. *Ibid.*: 59. El punto de partida para el cultivo del café, según Werneck, estaba en identificar la concentración de ciertos tipos de árboles en áreas del bosque, para con ello conocer la calidad del suelo que sería aprovechado después de la quema.
19. *Ibid.*: 60.

hacienda que tuvo que ser abandonada debido a la esterilidad del suelo.[20] Sin embargo, en 1847, por lo que parece, aún existían árboles suficientes para permitir la continuidad del nomadismo agrícola y oscurecer la necesidad de medidas más radicales. El desastre ecológico del valle de Paraíba era aún una realidad razonablemente distante.

Otro diagnóstico precoz, aún más amplio que el de Werneck, fue publicado en 1858 por Guilherme Capanema, uno de los intelectuales más completos y lúcidos del Brasil de su tiempo, que además circulaba con desenvoltura por los ambientes de la corte y era amigo íntimo del emperador.[21] En un libro pequeño denominado *Agricultura: Fragmentos de um relatório dos comissários brasileiros à Exposição Universal de Paris*, Capanema contrastó los avances tecnológicos observados en esa exposición, en 1855, con el carácter rudimentario y depredador de la agricultura brasileña, cuya explicación histórica se remontaba a la formación colonial del país:

> Observando la marcha de nuestra agricultura, desde su comienzo, conocemos en la mayor parte de los ramos que quedó completamente estacionada. Los primeros colonizadores encontraron terreno enteramente virgen, produciendo en cualquier lugar con hartura todo cuanto en él plantaban, y por eso vieron pronto que no era necesario abonarlo, etc., como hacían en la tierra patria. Aunado a ello el costo diminuto de los brazos esclavos, que formaban un capital amortizado rápidamente... Por debajo de esas circunstancias es muy natural que a nadie le importaran las mejoras en la labranza y quedara firmada una rutina que pronto hacía olvidar tradiciones a quien venía a establecerse en esta bendecida tierra del Brasil.[22]

Esta misma rutina, que originalmente estaba adaptada a la realidad del mundo colonial, amenazaba el futuro de la agricultura brasileña, ya que el contexto del siglo XIX era completamente diverso:

> Hoy todo ha cambiado. En la vecindad de las grandes ciudades están los terrenos cansados y a veces no producen ni la semilla que se les confía. Los brazos casi gratuitos desaparecieron; el esclavo representa un capital muy notable cuyo alto costo aumenta cada vez que una epidemia viene a causar sus estragos. Nuestro mercado ya no es un pequeño punto de Europa que compraba y vendía nuestros productos a voluntad. Ahora el mercado es todo un mundo civilizado.[23]

Era necesario, por lo tanto, pensar según variables mucho más amplias que las que estaban en vigor en el antiguo sistema de monopolio. Era claro para Ca-

---

20. Werneck describió la hacienda de Santa Ana, en 1858, como "muy vieja y estéril hacienda, de cuyo suelo sacó mi padre toda su fortuna, pero que dejó deteriorada completamente". Citado por Silva, 1984: 147.
21. Guilherme Schuch Capanema (1825-1908) se formó en ciencias en la Escuela Politécnica de Viena. Fue profesor de la Escuela Militar y subdirector de la división de geología del Museo Nacional. De 1855 a 1889 fue director general de los telégrafos. Publicó artículos sobre asuntos diversos, incluyendo geografía, historia, geología, agronomía y etnología.
22. Capanema, 1858: 2.
23. *Ibid.*: 3.

panema que la continuidad de viejos patrones coloniales obstaculizaría la realización de una reforma modernizadora verdadera. Su mayor lucidez, sin embargo, estuvo en percibir que la introducción de modernizaciones parciales, sin el rompimiento con aquellos patrones, podría ser hasta perjudicial, especialmente tomando en cuenta la cuestión ecológica. Los ferrocarriles, por ejemplo, en vez de servir como un instrumento necesario al progreso agrícola, podrían volverse un "instrumento de devastación":

> Si no buscamos cambiar nuestro sistema de agricultura, y si no lo hacemos con toda energía, creemos que nuestros caminos de hierro, en lugar de sernos útiles, se volverán perjudiciales. En torno a nuestra capital no vemos más que colinas cubiertas de gallineros. Sus árboles primitivos desaparecieron, y también los sembrados que les sustituyeron; hoy está el terreno exhausto e improductivo, y quien quiere buenas cosechas va a lo lejos a buscar terrenos vírgenes. Los cafetales próximos a la orilla del mar, que todavía hace veinte años eran rentables, hoy son despreciados y no crecen otros. Sólo en las tierras altas la producción es excelente, pero después de algunos años también allí será necesario abandonar el suelo cansado para buscar una zona fértil apartada, lo que hará que las vías tengan que atravesar muchas leguas de tierras en reposo para encontrar carga únicamente en su extremidad y contactar centros de población, los cuales quedarán, a su vez, desiertos cuando una vía de tren pase más lejos y ellos dejen de ser los emporios de una zona cultivada. Sólo con el mejoramiento de la agricultura podremos evitar que la vías se vuelvan un instrumento de devastación.[24]

La agricultura practicada en Rio de Janeiro, a pesar de vivir un momento de auge, expandiéndose en las tierras altas de forma excelente, poseía tanta irracionalidad e ineficiencia que se podía pronunciar su crisis futura. Después del desmonte de los bosques vírgenes, según el autor, cuando la tierra se cubría con hojas y ramas pequeñas, sería correcto esperar que la putrefacción de este material produjera una camada de humus rica en sales alcalinas. Para el agricultor brasileño, sin embargo, "sería trabajoso esperar esta descomposición". La práctica usual era la de quemar todo, imposibilitando la aparición de humus y haciendo que las mencionadas sales se desprendieran (y acabaran siendo acarreadas por las lluvias). Con esta técnica el cultivo del terreno no podía durar más de tres o cuatro años, siendo entonces abandonado. Esta agricultura, acostumbrada "al sistema de destrucción y desperdicio de fuerza útil", seguiría decayendo rápidamente, y, en la medida en que los brazos esclavos faltaran, los precios de sus productos tenderían a subir en progresión espantosa. Brasil estaba amenazado de tener que importar hasta frijol, harina y carne seca, alimentos de la clase pobre.[25] El modelo negativo que se estaba adoptando en el país no era inevitable. En Europa todavía, según Capanema, todos los años era posible cultivar el mismo terreno, introduciendo máquinas y productos químicos que podían centuplicar el trabajo humano y arrancar "los medios de subsistencia a una naturaleza que, cansada,

24. *Ibid.*: 4.
25. *Ibid.*: 3. 4. 5 y 6.

parece obstinadamente querer negarlos". La modernización de la agricultura brasileña era también viable, pero debía implantarse por etapas, No era todavía el caso, por ejemplo, de introducir en el país una agronomía industrial. El uso de máquinas se topaba con el hecho de que "no tenemos en nuestro país quien las aplique, ni sabemos aún que circunstancias locales nos puedan obligar a modificar esta aplicación". Asimismo, la agroquímica al estilo de Liebig no podía introducirse en el ambiente brasileño de forma abstracta, cuando se carecía de investigaciones específicas que definieran los patrones correctos para su utilización local. Aun así era posible establecer cambios técnicos intermedios que, en el caso brasileño, ya serían una gran transformación. Era posible utilizar el arado con yuntas de bueyes y el abono de la tierra con estiércol y materias orgánicas. A medida que estas innovaciones fueran ganando terreno y la investigación agronómica autónoma se desarrollara en el país, sería posible introducir máquinas y fertilizantes minerales que reducirían en más de cinco veces el número de esclavos necesarios en cada propiedad.[26]

Las soluciones propuestas por Capanema contradecían en cierta forma la lógica de su diagnóstico inicial. Después de hacer una fuerte crítica a la modernización parcial representada por los ferrocarriles, defendiendo la importancia de un cambio más profundo en el modelo agrícola, la terapéutica que él presentaba no iba mas allá de un conjunto de medidas tecnológicas. Esta limitación queda aún más clara en su sugerencia en cuanto a los medios de educar a los labradores en estas nuevas tecnologías. En este campo no pensó en nada más profundo que el viejo modelo de la "hacienda modelo", que sería creada por el estado para educar a jóvenes labradores y ofrecer a los propietàrios de la tierra una demostración de cómo plantar de forma más inteligente. ¡Una propuesta que, de hecho, ya constaba en 1799 en el libro de José Gregorio de Moraes Navarro sobre las mejoras en la economía rústica nacional![27]

No se puede negar que es bastante patético observar en el Brasil de 1858, y aún mucho después, la presencia de reflexiones sobre la necesidad de introducir el arado y otras técnicas simples de mejora agrícola. También sorprende que un intelectual brillante como Capanema pretendiera hacer creer, como consta en su trabajo, que la mera creación de una "hacienda modelo" fuera capaz de transformar todo el escenario rural del país de forma que "los alimentos se volverán baratos, y la inmigración extranjera vendrá animada a aportar a nuestras playas, y [...] la industria, tan vacilante entre nosotros, comenzará a tomar su rumbo, y entonces no se dará el hecho de que mandemos nuestro algodón fuera de aquí comprando el tejido y el hilado después de haber pagado los fletes de ida y vuel-

26. *Ibid.*: 1, 5, 7 y 8. Entre las medidas preparatorias sugeridas por el autor constaba la creación de una cátedra superior de química agrícola, que aún no existía en el país .
27. Navarro, 1799.

ta".[28] En realidad, propuestas mucho más osadas que combinaban modernización agrícola, reforma agraria y superación de la esclavitud habían sido formuladas treinta y cinco años antes por José Bonifacio.[29] Esta discrepancia entre la argucia del diagnóstico y la pobreza de la terapia, presente en el libro de Capanema, revela los límites dentro de los cuales era obligada a vivir la crítica ecológica cultivada por algunos personajes del grupo social al cual el autor pertenecía (el de los intelectuales y naturalistas que giraban en torno de Pedro II y dirigían las grandes asociaciones culturales del imperio, como el Instituto Histórico y Geográfico Brasileño y el Museo Nacional). Por no poder enfrentar abiertamente la cuestión estructural básica, que era la vigencia de la esclavitud, su inconformidad con la destrucción ecológica y el atraso tecnológico padecía de una irregularidad teórica permanente, alcanzando en ciertos momentos una capacidad crítica superior para, inmediatamente, caer en la ingenuidad y en el autointerés (-por el tono del trabajo es posible inferir, con algún espíritu especulativo, que el autor pretendía la dirección de la hacienda modelo que él recomendaba-). Cuando así lo quería, y podía, la capacidad crítica de Capanema era capaz de alcanzar una alta posición en el contexto del Brasil de su tiempo, pero la propuesta de una reforma agrícola y agraria más completa implicaría forzosamente el enfrentamiento directo con el tema embarazoso de la esclavitud,[30] algo que él evitaba hacer, por lo menos a través de publicaciones formales.

Es significativo que en el año siguiente al de la publicación del libro de Capanema, otro autor dotado de mayor independencia político-social, el empresario y agrónomo Caetano da Rocha Pacova,[31] pudo producir un análisis crítico mucho más profundo y completo del modelo agrícola en vigor. En sus *Apontamentos sobre a necessidade de uma escola de agricultura*, de 1859, Pacova logró establecer un conjunto de objetivos amplios que deberían ser alcanzados para impulsar la actividad y reducir la carestía de los productos alimenticios -informando que éstos estaban produciendo privaciones en el pueblo y haciendo daño al propio emperador, según los reportes del trono de aquel año.[32] La agricultura brasileña, con excepción del café, se estaba debilitando debido a una combinación de factores que podían ser resumidos en los siguientes puntos: falta de instrucción profesional y tecnologías modernas, falta de crédito, dificultades de transporte, escasez de brazos y destrucción ambiental. Uno de los puntos fuertes del raciocinio de Paco-

---

28. Capanema, 1858: 16.
29. Para las propuestas de Bonifácio ver Pádua, 2000b.
30. Es de notarse que en la hacienda modelo de Capanema los hijos de los hacendados "olvidarían que tienen esclavos" y tendrían que trabajar con sus propias manos (p.15). El valor del trabajo libre era presentado indirectamente como un principio educativo y no como el eje de un cambio sustancial en la vida rural brasileña.
31. No se conoce la fecha de nacimiento y muerte de este autor. Se sabe que nació en Maranhão y falleció en Campos, habiendo estudiado ciencias naturales en Francia. Era empresario y actuaba también en el sector de la fundición y en la producción de máquinas agrícolas.
32. Pacova, 1859: 3.

va fue el de percibir que este amplio espectro de problemas era profundamente interdependiente. La ignorancia de los labradores, por ejemplo, impedía la introducción de máquinas modernas (muchas estaban paradas por no tener quien supiera manejarlas o repararlas). El crédito agrícola era escaso porque las propiedades no ofrecían la garantía de valor necesaria, ya que los capitales estaban "precariamente comprometidos" en esclavos y los recursos naturales de las haciendas cada vez más destruidos.[33] El tan sonado problema de la falta de capitales, de esta manera, poseía una clara dimensión ecológica, no pudiendo ser entendido por el ámbito financiero. La agricultura brasileña era "nómada por su sistema de trabajo, como en general lo son nuestros establecimientos rurales; al contrario de lo que acontece en los países de cultura permanente, pierden su importancia con el tiempo, porque el suelo, que pierde todos los años parte de sus nutrientes principales, necesarios para los vegetales, se vuelve avaro, improductivo y por lo tanto sin valor". El crédito para estas propiedades apenas se consolidaría a partir de una reforma tecnológica que hiciera que "el suelo, en vez de ser arrasado, reciba cada año una suma de trabajo que lo mejore y le dé materiales fertilizantes, de modo que se vuelva más rico y productivo".[34] La cuestión de la falta de caminos, que por otro lado era también fuente constante de reclamaciones de los productores, no podía ser vista sin tomar en cuenta el modelo agrícola, pues se ligaba al modo nómada de la agricultura, al sistema de producción que estaba "siempre en busca de tierras vírgenes", aumentando así "la distancia de los mercados" y agravando "cada vez más su ya tan desventajosa situación".[35]

La suma de estos factores interdependientes, según Pacova, generaba un cuadro de riesgo político serio que no debía ser oscurecido por la aparente estabilidad de las instituciones. La sociedad brasileña descansaba "sobre las cenizas de un volcán que trabaja internamente", pues "la producción es ineficiente" y "sólo la agricultura, cuando sea estudiada convenientemente y protegida, puede traernos la solución de la crisis económica y financiera por la que pasamos".[36] Esta solución tenía que pasar por un conjunto igualmente múltiple e integrado de medidas. El trabajo del esclavo debería ser sustituido por la colonización, pero no por la colonización en bosques distantes de las ciudades en donde los colonos morían de "fiebre amarilla, cólera o desánimo". Esta opción de "intentar la colonización en el centro de nuestros bosques, lejos de los poblados y distante de todas las comodidades y recursos", estaba relacionada directamente con el sistema agrícola dominante, que "exige constantemente tierras vírgenes donde el hacha y el fuego van a ejercer su acción devastadora".[37] La verdadera colonización, así como la reforma de la agricultura brasileña, debía concentrarse inicialmente en las áreas pró-

33. *Ibid.*: 5.
34. *Ibid.*: 11.
35. *Ibid.*: 13.
36. *Ibid.*: 14.
37. *Ibid.*: 12.

ximas a las grandes ciudades y mercados, convirtiéndose en recuperación de sus "tierras cansadas". También sería necesaria la diversificación de los cultivos - combinándose el café, el azúcar y el algodón con la mandioca, el arroz, el frijol y el maíz, base del consumo popular- y una política de conservación de los bosques. La permanencia de estos últimos era una cuestión crucial que influía "no sólo sobre la prosperidad de una nación, sino también en las condiciones de su existencia". El futuro de Brasil estaría comprometido si no hubiera una conversión de las prácticas agrícolas en el sentido de superar el sistema de quemas y desmontes. Para eso sería fundamental la diseminación de la educación rural (-el autor hace notar que la pequeña isla de Cuba tenía más escuelas técnicas que Brasil-), y la introducción de la agroquímica y la maquinaria moderna.[38]

El mensaje esencial de Pacova, especialmente en los aspectos propositivos, suponía una transformación integral del modelo agrícola, que incluiría cambios en las relaciones de trabajo, en la tecnología, en las prácticas educativas, en las relaciones con el medio natural, en la infraestructura, en el financiamiento de las actividades productivas, etc. Se trataba de una propuesta mucho más amplia que la "hacienda modelo" de Capanema,[39] a pesar de compartir con esta última el mérito de haber sido formulada antes de la gran crisis del café. La visión lúcida y progresista de Pacova, este autor prácticamente olvidado, fue presentada a sus contemporáneos como una especie de exhortación profética, un llamado a la construcción de otra agricultura, basada en nuevas relaciones de producción:

> Cambiad la base del trabajo -meted el arado en estas tierras llamadas cansadas, casi todos alrededor de nuestras ciudades y villas, en las márgenes de nuestros ríos navegables. Cread, variad nuestra agricultura por la división del terreno en parcelas o rotación. Abasteceos de instrumentos perfectos que producen más con menos fatiga y os encontraréis en circunstancias de ofrecer a vuestros trabajadores buenos salarios, comodidades, alimentación abundante y sana: y el trabajo libre, nacional o extranjero, será una realidad.[40]

Este conjunto de análisis, cuestionamientos y propuestas producido de forma precoz por autores como Werneck, Capanema y Pacova, particularmente éste último, enriquece la historia de la reflexión ecológica y de la propia cultura brasileña. Revela aspectos ignorados y sorprendentes de esta historia, especialmente para los que creen que la crítica ambiental es un fenómeno reciente e importado en la escena intelectual del país. El impacto histórico concreto de estas reflexiones, sin embargo, en términos de influir en un cambio efectivo de las prácticas agrícolas de la época, fue prácticamente inexistente. La rutina depredadora continuó su curso sin tomar en cuenta las relativamente pocas advertencias que se

38. *Ibid.*: 15-19.
39. Es verdad que Pacova también pidió el apoyo del gobierno para la creación de una hacienda modelo, pero presentando esta idea como un punto más de su programa de cambio rural y no como instrumento central para la realización del mismo.
40. *Ibid.*: 12.

hacían en cuanto a su falta de sustentabilidad. Esta realidad permaneció, incluso, en el periodo posterior a la década de los sesentas, cuando el problema de la degradación ambiental en la patria del café ya despertaba un número un poco mayor de conciencias. En 1864 el propio ministro de agricultura, Domiciano Ribeiro, en su informe anual a la Asamblea Legislativa, criticaba el hecho de que el "labrador entre nosotros es un nómada, que hoy crea y destruye aquí, para mañana crear y destruir allá".

Por este motivo él se permitía decir, con "respecto a los municipios más florecientes", que "el día de su mayor prosperidad es la víspera de su decadencia".[41] En el excelente libro que escribió sobre la trayectoria de uno de estos municipios, el de la ciudad de Vassouras, Stanley Stein colectó un cierto número de manifestaciones locales sobre la decadencia ecológica de la producción cafetalera en el interior de Rio de Janeiro, incluyendo artículos de periódicos, informes técnicos, inventarios, pronunciamientos en las cámaras municipales, etc. Hasta el subdelegado de policía, J. Caravana, después de aprehender a un grupo de personas que incendiaron un matorral secundario en la propiedad vecina, declaró en 1887 que "la tierra cultivada en el municipio está disminuida y nadie puede intentar nuevas plantaciones porque el suelo es estéril y sólo produce hierbas dañinas".[42]

Uno de los documentos más extraordinarios que fueron elaborados en este contexto fue el artículo escrito en 1878 por Luiz Corrêa de Azevedo, un hacendado del municipio de Cantagalo. Este artículo, intitulado simplemente "Da cultura do café", analizaba con especial lucidez la marcha destructiva que se estaba siguiendo. El principal blanco de sus ataques era la llamada "rutina", la continuidad automática y sin reflexión de las prácticas agrícolas depredadoras. Esta rutina era clasificada por el autor como "fanatismo de la vieja labranza" y "pertinencia en el error". A través de ella se instauró una dinámica de cosechar "sin indemnizar nunca el terreno por los frutos que privilegiaba: quitar sin reponer".[43] La mayor perspicacia del autor, sin embargo, fue la de percibir que las consecuencias negativas de esa rutina no se limitaban a un determinado municipio o región, manifestándose en una escala creciente de implicaciones políticas:

> Conforme terrenos descubiertos y plantados se iban agotando, o se probaba que las tierras estaban "secas", administradores y hacendados, que sólo veían el materialísimo lucro del momento, iban sin dolor ni conciencia desmontando nuevos bosques en demanda de tierras nuevas. La única razón que daban era que las tierras eran de su propiedad y que podían disponer de ellas a su placer. Si ese abuso sólo perjudicara al dueño de la localidad sería bueno: a veces es útil dejar que una carrera desconsiderada tras una voluntad fantasiosa se detenga ante la triste realidad de la desilusión. No obstante, ese abuso en gran escala perjudicaba a los vecinos, al municipio, a la provincia, a todo el imperio, y hasta a la nación, cuyos créditos y rendimientos avalaba. Perjudica

41. "Relatório apresentado à Asambleia Geral Legislativa...", p.4. Citado por Silva, 1984: 135.
42. Citado por Stein, 1970: 224.
43. Azevedo, 1985 [1878], 198 y 188.

a los vecinos porque la falta de vegetación produce la falta de lluvias transformando las calidades del suelo. Perjudica al municipio porque, de rico y bendito que era, comienzan a disminuir sus cosechas y a empobrecerse sus tierras. Perjudica a la provincia porque la producción del café no le da ningún rendimiento a sus barreras o tesorerías e inutiliza grandes capitales empleados en una costosa vía de ferrocarril. Perjudica al imperio porque le disminuye la seguridad aun de pequeñas cosechas, cuando antes habían sido abundantes. Perjudica a la nación porque los créditos de la civilización que ella adquirió reclaman de todas partes, de las ciencias, las artes, la industria y la agricultura, la máxima perfección y progreso, las mejores doctrinas reunidas en las prácticas más dignas de ser seguidas por el mundo, que se adelanta a costa de experiencias y labores propias, y no sólo eso, sino también a costa del ejemplo elevado de las otras naciones cultas.[44]

Este pasaje, como puede observarse, presenta una reflexión próxima a lo que hoy llamaríamos ecología política, revelando la forma por la cual la interacción destructiva entre prácticas sociales y ambiente natural produce una cadena de impactos económicos, sociales y culturales más amplios que pueden amenazar la supervivencia y el destino de una sociedad. También está presente la confrontación entre estas prácticas y un ideal progresista de nacionalidad -que requería la búsqueda de patrones superiores de perfección institucional y prestigio civilizador. La continuación del texto va a dirigir el espíritu de esta reflexión hacia el espacio local, estableciendo una meta política extremadamente concreta: la salvación de las haciendas de Cantagalo. Esta última tenía que pasar por la búsqueda de una forma viable de "renovar sus cafetales sin la barbaridad de los desmontes".[45] Para eso sería necesario adoptar una serie de innovaciones técnicas,[46] como la poda de los cafetos, el uso de arados, la fertilización de la tierra y el aprendizaje de plantar café en la sombra de los bosques.[47] Sin embargo, la medida más importante sería la realización de mayores reformas institucionales y culturales que sustituyeran el trabajo esclavo por el libre y diseminaran una racionalidad nueva entre los propietarios. Era necesario que los hacendados entendieran que la agricultura no era sólo una "cosa para hacer dinero", sino una forma de "dar ocupación y felicidad

---

44. *Ibid.*: 193.
45. *Ibid.*: 224. La situación ideal, en relación a la vegetación nativa, sería llegar al momento en que en "el gran laboratorio constituido por la vegetación virgen, ninguna mano sacrílega vendrá a destruirla, y menos el fuego petrificará las capas superiores del suelo". *Ibid.*: 187.
46. Azevedo no se limitó a la reflexión teórica sobre estas innovaciones, aplicándolas también en la práctica. En un artículo publicado en 1877, en *O Auxiliador da Industria Nacional*, describió los buenos resultados que se estaban obteniendo con el uso de la poda y del arado en la hacienda "Ibicaba" de São Paulo, propiedad de José Vergueiro, y en la hacienda "Bem-posta" de Cantagalo, perteneciente a su familia. Ver Azevedo, 1877. El uso de métodos alternativos, más productivos y ambientalmente saludables, era perfectamente viable en la cafeticultura de los ochentas. La persistencia ciega en la rutina depredadora estaba relacionada con factores culturales y sociopolíticos, sin depender de cualquier tipo de imposibilidad técnica. Sobre este punto ver también Dean, 1995: capítulo 8 y Drummomd, 1997: parte 1-8.
47. *Ibid.*: 187. El autor sugería que este último experimento fuera hecho en el bosque nacional de Tijuca, que con tanta eficacia se estaba regenerando.

a los que vendrán, que por fuerza han de estar afiliados a la escuela del progreso y de la cultura". Era imperativo criticar a aquellos que, a pesar de "volverse ricos", dejaban la "miseria estampada en el suelo al cual con violencia arrancaron zafras, descuidando el porvenir". Deberían ser condenados todos los que "sólo se ocupan de transformar tierras en capital, de tal forma que succionan la última savia de su vida vegetal, sin importarles formar un patrimonio futuro para sus hijos y los seres que vendrán en el futuro guarneciendo por todos los medios que garanticen la perpetuidad de la fertilidad del suelo".[48]

III.

El espíritu de las críticas y propuestas comentadas arriba, hasta entonces expresadas a través de iniciativas aisladas de autores independientes, fue retomado de forma colectiva, constante y sistemática en las páginas de la famosa *Revista Agrícola* del Imperial Instituto Fluminense de Agricultura (IIFA), editada en Rio de Janeiro entre 1869 y 1890. Para entender esta dinámica, bastante inusitada en muchos sentidos, es necesario analizar de forma un poco más fina el contexto sociológico y cultural de aquella publicación y del organismo que la patrocinaba. El IIFA fue fundado en 1860 como parte de un esfuerzo personal del emperador para promover la investigación agronómica en el país y aproximarla a los propietarios rurales de modo que actualizara e impulsara la gran agricultura. Los Imperiales Institutos de Agricultura, que fueron creados en algunas provincias más allá de Rio de Janeiro, no eran órganos estatales sino entidades semi-privadas que contaban con el patrocinio directo del emperador y podían recibir fondos públicos a través de convenios y donaciones. Eran espacios asociativos que reunían a intelectuales, políticos, hacendados y otros miembros de la elite imperial.[49] Por lo tanto, no es de extrañar que varios analistas hayan interpretado la existencia del IIFA, y también la de los otros institutos, como un lugar privilegiado de representación ideológica de los propietarios rurales, y la *Revista Agrícola* como un órgano "patrocinado por la clase señorial".[50]

No habría espacio en el presente artículo para discutir adecuadamente esta cuestión, pero pienso que es necesario problematizar y calificar mejor la identificación mencionada anteriormente. Un punto importante, por ejemplo, surge de la propia biografía de los editores de la revista. Sus primeros diez años fueron dirigidos por Miguel Antonio da Silva, un intelectual progresista y modernizador tan preocupado con el problema de la destrucción ambiental como su maestro Guilherme Capanema.[51] Con la muerte de Silva, en 1879, el lugar fue asumido

48. *Ibid.*: 195 y 124.
49. Sobre la evolución del IIFA ver Sedrez, 1993.
50. Ver, por ejemplo, Heynemann, 1995: 61 y 57.
51. Miguel Antonio da Silva (1832-1879) fue profesor de física y matemáticas en la Escuela Militar. Participó de varias expediciones para la demarcación de las fronteras e investigación científica. Se-

por Nicolau Moreira,[52] otro precursor de la crítica ambiental brasileña. Es bastante significativo el hecho de que el principal órgano de reflexión sobre los problemas agrícolas del Brasil monárquico, uno de los pocos medios existentes para la comunicación directa con los propietarios rurales, fue entregado a las manos de dos intelectuales que eran profundamente críticos de las prácticas adoptadas por estos mismos propietarios y frecuentemente condenaban la destrucción ambiental y la esclavitud. La selección de estos dos editores estaba directamente ligada al paso por la presidencia del IIFA de Luiz do Couto Ferraz, vizconde del Buen Retiro. Este personaje, a pesar de ser uno de los más destacados de la elite dirigente del imperio, compartía varias de las posturas críticas adoptadas por aquellos especialistas, especialmente en lo que respecta al tema de la degradación ambiental.[53] No se puede ignorar, de esta forma, la existencia de una lógica propia en el vínculo teórico y personal establecido entre Ferraz, Silva, Moreira y otros intelectuales que se preocupaban, entre otros temas centrales, por la destrucción ambiental en el Brasil de su tiempo. Es verdad que casi todos ellos, unos más que otros, eran miembros de la elite social del imperio. Pero también compartían un perfil propio, una articulación asociativa y política que delineaba un proyecto reformista para el país, proyecto que los destacaba de la elite de la cual pertenecían.

No pienso que sea incorrecto analizar una posible articulación entre las ideas divulgadas por la *Revista Agrícola*, que merece un estudio monográfico más profundo y sistemático, y ciertos movimientos estratégicos de la clase señorial brasileña. Sin embargo esta articulación debe hacerse de forma más cuidadosa, sin perder de vista la existencia de linajes intelectuales dotados de dinámicas e identidades específicas que no pueden ser entendidos como simples cadenas de transmisión para intereses más amplios de clase. Muchas de las ideas difundidas por la *Revista Agrícola*, a pesar de ser presentadas con la tinta legitimadora de la modernidad, chocaban tan frontalmente con la realidad en vigor que difícilmente podrían ser reconocidas por los sectores dominantes de la economía. Es significativo constatar, en este sentido, que en el Congreso Agrícola de 1878 la presencia del IIFA prácticamente no se hizo notar. Couto Ferraz y Miguel Antonio da Silva no estuvieron presentes. Nicolau Moreira compareció como representante de la So-

---

gún un obituario publicado en la *Revista Agrícola*, murió "teniendo siempre a su lado el retrato de nuestro gran amigo y maestro doctor Capanema". Ver L.L., 1880: 86.

52. El médico Nicolau Joaquim Moreira (1824-1894) fue presidente de la Sociedad Auxiliadora de la Industria Nacional y director del Jardín Botánico, entonces subordinado al IIFA. Escribió diversos libros sobre medicina, agronomía, botánica u cuestiones sociales. Fue llamado por José do Patrocinio el "veterano de los abolicionistas brasileños" (Patrocinio, 1996: 48).

53. Luiz Pedreira do Couto Ferraz (1818-1886) era amigo de la infancia de Pedro II y Guilherme Capanema. Fue consejero de estado, diputado, senador y presidente de las provincias de Rio de Janeiro y Espírito Santo. De 1853 a 1856 fue ministro del imperio, cuando dio impulso decisivo para la realización del proyecto de reconstitución del bosque de Tijuca, la política ambiental mejor realizada en el Brasil monárquico.

ciedad Auxiliadora de la Industria Nacional, pero no tuvo oportunidad de discutir, a pesar de que sus tesis contra la importación de trabajadores asiáticos hayan sido frecuentemente mencionadas. La principal revista agrícola del país, por lo que parece, no era considerada una voz deseable, o por lo menos esencial, en el debate de los congresistas.[54]

La presencia de estas cuestiones sociológicas vuelve aún más interesante el contenido de la *Revista Agrícola* porque hasta el grado de sofisticación y universalidad agronómica presentada por sus colaboradores fue bastante significativo, especialmente en lo que se refiere a los temas ambientales. José Saldanha da Gama, por ejemplo, a partir de observaciones hechas en el Congreso Internacional de Agrónomos celebrado en Viena, desarrolló el tema de los pájaros para la agricultura, manifestando temor en cuanto a la extinción de algunas especies reputadas por necesarias. Dentro del enfoque dominantemente antropocéntrico e intervencionista que caracterizó la crítica ecológica de los años 80 en el Brasil, su propuesta era desarrollar programas enfocados a "conservar a toda costa las especies útiles y destruir las que viven solamente para perturbarnos".[55]

Por otra parte, Nicolau Moreira, inspirado por las tesis de Liebig,[56] analizó el problema global del agotamiento de los suelos, reflexionando sobre la dimensión ecológica de la cuestión política (que él denominaba la física de las naciones). Según Moreira, lo que "une o dispersa a las sociedades humanas", lo que "hace desaparecer las naciones y los estados" o por el contrario "los hace grandes y poderosos", siempre es el suelo. Su agotamiento debe ser considerado como un "veneno que lenta y seguramente penetra los tejidos y ataca las fuentes de la vida". Los países costeros del Mediterráneo estaban sufriendo abiertamente las consecuencias de este proceso que, de hecho, se presentaba en casi todos los países, pues por todas partes se practicaba una agricultura que rompía el equilibrio entre las "sustancias que crean la fuerza generadora del suelo y de los productos que de él se extraen".[57] Esta "decadencia de los pueblos" podría ocurrir de forma lenta –necesitándose siglos "para que el empobrecimiento de la tierra se declare y

---

54. La *Revista Agrícola*, en su edición de marzo de 1879, informó y describió de forma elogiosa los trabajos del Congreso. Los redactores de la revista estaban interesados en dialogar con los hacendados, pero éstos probablemente no tenían el mismo interés de escuchar sus opiniones.

55. Gama, 1874: 101.

56. La tesis central de Liebig era la necesidad de sustituir la agricultura de expoliación del suelo, prevaleciente hasta entonces, por una agricultura de restitución. Sus investigaciones de química aplicada, que marcaron el surgimiento de la agricultura industrial moderna, buscaban exactamente este objetivo. El creía que las sustancias químicas artificiales podrían ser parte importante en esta restitución. Es mucho menos conocido, sin embargo, el hecho de que el científico alemán también recomendaba el reciclado constante de los materiales orgánicos bajo la forma de abono (incluyendo el uso de los detritos orgánicos producidos por los habitantes de las ciudades). Además de eso criticaba duramente los latifundios y la urbanización desmesurada, que consideraba incompatible con la construcción de una agricultura racional. Sobre este punto ver Alier y Schlupman, 1991.

57. Moreira, 1869: 244.245.

la población disminuya"- pero sin duda estaba "marcando el día en que los hijos deberán pagar las consecuencias de las faltas de los padres". La historia proporcionaba muchos ejemplos de este tipo de colapso, revelando casos en que naciones "antiguamente famosas por su fertilidad" quedaron "completamente estériles". Algunas soluciones parciales, como el uso del guano, no resolverían el problema ya que "todo guano descubierto está en explotación" y "su masa disminuye día con día".[58] La verdadera solución tenía que ser de un alcance mayor, basada en un sistema permanente de restitución a la tierra de los elementos químicos de los cuales era despojada en cada cosecha. Para eso era necesario organizar, además de la investigación en agroquímica aplicada, un sistema completo y sistemático de reciclaje de materiales, que tendría como eje los depósitos urbanos".[59]

Si las cuestiones globales de ecología agrícola atormentaban a aquellos intelectuales, qué decir de la realidad específica de Brasil, que además de compartir todos estos problemas universales padecía también del dominio de prácticas e instituciones particularmente arcaicas y destructivas. De hecho, las evaluaciones hechas por Miguel Antonio da Silva y Nicolau Moreira sobre la evolución de la agricultura brasileña impresionan por su contundencia condenatoria. En sus *Indicações agrícolas para os imigrantes que se dirigem ao Brasil*, de 1875, Moreira comenzaba describiendo la tradición, la riqueza y los beneficios naturales del país, con su clima, sus montañas, su abundancia de agua, la fertilidad de su suelo y sus formidables y valiosos bosques. La acción humana sobre este magnífico territorio, por lo tanto, se presentaba como la propia negación de esta generosidad, como un reinado de 375 años de "agricultura agotadora" ("*cultura esgotadora*": ver la cita al inicio de este artículo). Dos años más tarde, en un artículo publicado en la *Revista Agrícola*, Silva retomó este eje analítico de forma más explícita y detallada. El punto de partida era la constatación de que, "a pesar de tan auspiciosas promociones de la naturaleza brasileña, la agricultura nacional, lejos de presentar un cuadro sonriente al labrador, yace abatida y decadente y se debate en la agonía de la próxima y completa ruina". Las explicaciones para este cuadro no podían

58. Moreira, 1886: 227-228. El guano es una sustancia orgánica producida por el excremento de cierto tipo de aves. Se trataba de un recurso natural de renovación muy lenta, casi no renovable, cuyas fuentes estaban concentradas en algunas regiones costeras de Perú. Su valor como fertilizante era conocido desde los tiempos precolombinos, habiendo sido confirmado por los análisis químicos de Fourcroy (uno de los maestros de José Bonifácio), Vauquelin, Humboldt, Boussingault y Liebig. A partir de estos estudios el guano se convirtió en el principal aditivo exógeno de la agricultura europea, siendo explotado hasta su extinción comercial. La historia de esta explotación desmesurada, que generó enormes costos humanos y dejó como legado poco más de algunas décadas de consumo de lujo para una fracción de la elite peruana, está siendo estudiada como un caso ejemplar del uso irracional de un recurso natural. Sobre este punto ver Alier y Schlupmann, 1991: 55-63.

59. Moreira, 1886: 228. El uso de los depósitos, según el autor brasileño, tendría la ventaja adicional de garantizar la autonomía de los países, ya que con la importación de los fertilizantes "el aumento de las cosechas y de las subsistencias se encuentran sometidos a acontecimientos fortuitos de los cuales las poblaciones no son dueñas". *Ibid.*: 228.

encontrarse sólo en el presente, requiriéndose un diagnóstico histórico que comenzara en los principios de la ocupación colonial:

> Los primeros colonos portugueses que llegaron a ese bendito terrón de América se encontraron con una tierra de fertilidad increíble, verdaderos tesoros acumulados por siglos y siglos en suelos vírgenes. Esta fertilidad los fascinó, juzgándola inagotable, y tal fue la causa primordial del fatalísimo sistema de explotación de las tierras que iniciaron; verdadero robo, sistema que desde los tiempos coloniales quedó profundamente arraigado en nuestras prácticas agrarias... Entregaban de forma irregular a golpes de hacha y al fuego la vegetación primitiva, y sobre los terrenos vírgenes de todo cultivo lanzaban la semilla... Los terrenos forzados por cosechas excesivas, y sin ni un principio racional que les sirviera de guía en la práctica, fueron perdiendo su fertilidad gradualmente y se redujeron por fin al estado de esterilidad completo. En este momento la tierra quedaba cansada, como se decía y aún ahora se dice. Era forzoso entonces abandonar el campo que fuera tan cruelmente despojado en la víspera por otro nuevo y virgen, y las mismas escenas de devastación a hierro y fuego recomenzaban de forma idéntica. El mezquino valor de las tierras de cultivo y el bajo precio del trabajo esclavo (triste legado de nuestros antepasados) influyeron notablemente en el desarrollo de la agricultura, hecha sin reflexión ni criterio, y condensaron en gran escala los elementos de la crisis en que se debate actualmente nuestra industria fundamental. Hoy en día los terrenos cultivables han subido tanto de valor que los brazos escasean, y la falta de providencia de los exploradores primitivos, de depredación en depredación, ha llevado fatalmente a una casi completa esterilidad la zona de terrenos entregada al feroz sistema de cultivo del suelo.[60]

Frente a la persistencia histórica de tal realidad, era posible esperar sentimientos de desesperación verdadera. En algunos momentos, en efecto, aparecen, como cuando Dionisio Martins, un agrónomo bahiano que frecuentemente escribía en la *Revista Agrícola*, mencionaba "los males producidos en las áreas cultivadas por el cáncer del descuido", profetizando que "el clamor de las necesidades que surgirán de las vicisitudes infalibles en tales condiciones viciadas, se encargará de patentar el abismo cavado por la exageración de un lucro aparente, transitorio, que además de herir los intereses de la sociedad destruye irremediablemente el futuro de la familia".[61]

En la mayoría de las veces, en una actitud aparentemente paradójica, la visión del futuro de Brasil en estos autores presentaba una buena dosis de optimismo. No obstante el hecho de que las imágenes del pasado y el presente fueran extremadamente negativas, el futuro podía ser distinto. Esta confianza reposaba en dos motivos fundamentales. En primer lugar, existía un argumento sobre la rique-

---

60. Silva, 1877: 134. No es difícil notar que este pasaje del artículo de Silva se inspiró bastante en el texto publicado en 1858 por su maestro Capanema (transcrito anteriormente). En el contexto de 1877, sin embargo, por una serie de factores que no cabe discutir aquí, el espacio de libertad para criticar la esclavitud, aun en el ámbito de la elite imperial, era mucho mayor. Silva puede llamar a la esclavitud "triste legado", al paso que Capanema sólo hace explícito el riesgo representado por el esclavo como inversión de capital.
61. Martins, 1871a, 10.

za única del medio natural brasileño. El propio Nicolau Moreira, cuando hablaba de los "375 años de agricultura agotadora", no dejaba de notar que a pesar de ello la "fertilidad del suelo no dejó una sola vez de corresponder a las esperanzas del labrador inteligente, que le pide la alimentación y los medios de satisfacer las necesidades de la vida social y de servir de fuente inagotable de recursos para las necesidades del estado". Aun con el dominio de las prácticas depredadoras, que ya habían devastado la naturaleza, ésta aún resistía, proporcionando condiciones para elevar al país "al grado de primera nación agrícola".[62] Es verdad que estas palabras fueron escritas para animar a los inmigrantes potencialmente propensos a establecerse en Brasil, exagerando los aspectos positivos de lo que ellos podrían encontrar en la nueva tierra. Pero dichas palabras no eran inconsistentes con otros escritos del mismo grupo intelectual. Y en este punto se manifiesta el segundo factor de optimismo. Este tenía relación con el carácter inconcluso del Brasil de los años ochentas, que aún presentaba extensas márgenes abiertas para la ocupación y el desarrollo. El enorme y rico territorio brasileño estaba desocupado mayoritariamente y subexplotado. La población del país era pequeña y la sociedad bastante inmadura. Había mucho que hacer en Brasil, existiendo un considerable campo de mano de obra para la construcción de una verdadera civilización. Sólo una construcción de este tipo podría corregir el rumbo hasta entonces seguido, incluso en el trato con el medio natural. El futuro dependía de la apertura de la frontera según nuevas bases, que también deberían orientar la renovación general del país. Los autores de la *Revista Agrícola* compartían el discurso civilizador que estaba presente en sectores importantes del pensamiento brasileño de la época. Los intelectuales del IIFA, según Dionisio Martins, deberían ser "celadores del progreso", cuya misión fuera "diseminar las verdades útiles entre las clases de la sociedad", tornando éstas en puntales seguros sobre los cuales se levante el edificio futuro".[63] El punto que puede ser resaltado en el presente artículo, sin embargo, es el de que ellos presentaban una vertiente alternativa de aquel ideal de progreso que afirmaba ciertos elementos de racionalidad ausentes en el discurso dominante de la elite, comenzando por el tema ecológico.

En las ya mencionadas *Indicações agrícolas*, publicadas en 1875, Nicolau Moreira divulgó un conjunto de propuestas que ayudan a visualizar el proyecto de aquellos autores para el medio rural del país, por lo menos como marco de referencia, exponiendo lo que él tenía de común o alternativo en relación a las tesis generales del progresismo brasileño del siglo XIX. En primer lugar, era necesario una mejoría en el sistema de transportes y comunicaciones (carreteras, vías de ferrocarril, navegación a vapor, telégrafo, etc.), de forma que el territorio se integrase y de acortar las distancias entre los centros productivos y los mercados consumidores. En segundo lugar era necesario diseminar nuevas tecnologías de

62. Moreira, 1875: 6.
63. Martins, 1873: 3.

cultivo intensivo que aumentaran la producción y fueran ambientalmente benéficas, superando la rutina depredadora. Las tecnologías ideales, en una definición bastante semejante a la que hoy en día se utiliza para identificar el "desarrollo sustentable", serían aquellas que "enriquecen a las generaciones", al contrario de "felicitar a los padres y empobrecer a la progenie". Estas tecnologías deberían incluir el arado, la fertilización, la aclimatación de especies útiles y la reducción radical de las quemas. Debería dedicarse una atención especial a la preservación de los bosques, pues, según afirmaba el autor en otro texto, "la conservación de los bosques debe ser, y es, uno de los primeros intereses de la sociedad y, por consiguiente, uno de los primeros deberes del gobierno. Todas las necesidades de la vida se relacionan con su conservación. Necesarios para los individuos, los bosques no son menos a los estados; su existencia es un beneficio inapreciable para los países que los poseen".[64] Un tercer punto, casi una extensión del segundo, estaba en la necesidad de promover la educación rural, estableciendo un sistema integrado de haciendas modelo, institutos, asilos y escuelas que propagaran las nuevas tecnologías. En cuarto lugar estaba la importancia de introducir inmigrantes y fundar colonias y núcleos de pequeña propiedad alrededor de las ciudades. La ley de vientres libres de 1871 ya había "estancado las fuentes de la esclavitud", siendo aquel momento apropiado para promover y consolidar el trabajo libre.[65] En quinto lugar era fundamental apoyar el espíritu asociativo y la iniciativa progresista, creándose bancos y asociaciones que generaran crédito, cooperación y fomento rural. Esta reforma organizadora debería incluir el estímulo a la división del trabajo, con la formación de fábricas e ingenios centrales que bonificaran la producción agrícola antes de su exportación.[66]

Todas estas medidas, de hecho, servirían para promover el objetivo general de crear una ética de el trabajo en la sociedad brasileña, en virtud de la cual ésta no vería más "en el obrero la máquina bruta del trabajo, sino al hombre que, viviendo de su dignidad, se emplea a la fuerza física y busca, al mismo tiempo, liberarse de las cadenas del trabajo ignorante para seguir la actividad racional".[67] El concepto de "actividad racional" es la clave para entender la propuesta de Moreira y del grupo intelectual al cual pertenecía. La idea básica era que el principio de la racionalidad debería dirigir la dinámica agregada de la sociedad y el comportamiento individual del productor. Dicha racionalidad, a su vez, tenía que pasar por el fin de la destrucción ambiental. La apuesta intelectual del grupo estaba relacionada a la conciliación del progresismo liberal con el imperativo de la sustentabilidad (para usar un lenguaje actual).

64. Moreira, 1882: 183-184.
65. Moreira era radicalmente contrario a la introducción de trabajadores rurales asiáticos en el país, siendo uno de los autores de referencia para las discusiones sobre el tema en el Congreso Agrícola de 1878.
66. Moreira, 1875: 8-10.
67. *Ibid.*: 9.

Actuar en favor de la actividad racional era dejarse llevar por los vientos de la historia. En un texto escrito nueve años más tarde con el objetivo de comentar las perspectivas de la cultura del algodón en Maranhão, Moreira distinguía con nitidez los caminos que se abrían frente al productor rural brasileño. Este necesitaba escoger entre el viejo sistema, clasificado como "extensivo", "rutinario", del "desmonte", del "hierro y fuego"; y el nuevo, "intensivo", basado en la tierra "abonada, arada y plantada por el sistema racional". Para el autor, a pesar de la existencia de algunas tentativas fracasadas de introducción del arado en Brasil, no había dudas con respecto a la superioridad y la necesidad del segundo modelo. A través de éste el labrador se volvería estable, dejando de ser "el nómada en busca de nuevos lugares para asentar por algunos años su tienda, listo para ir más lejos después de haber cansado las tierras vecinas". Con el sistema racional, al contrario, le sería posible permanecer en la tierra y evitar el maleficio de "acabar con los bosques vírgenes" y "convertir las buenas maderas raras en este país". El "sabio consejo" que se podía dar a los labradores, por lo tanto, era el de prepararse para esa transformación", adoptando "inmediatamente, aquel que pueda, el nuevo sistema".[68]

El recetario presentado por los autores de la *Revista Agrícola*, como puede notarse, no estaba distante de la línea de raciocinio presente en los textos ya comentados de Ribeiro do Val, Capanema, Pacova y Azevedo. La coyuntura histórica y personal de cada autor varió, así como el grado de alcance y radicalismo de sus propuestas, pero aun así es posible identificar una cierta identidad conceptual subyacente. Esta identidad está ligada al proceso de reflexión acumulada que, de forma directa o indirecta, constituyó una tradición de pensamiento ecológico-político en el Brasil de los siglos XVIII y XIX. Entre los elementos comunes que caracterizan esta tradición, por ejemplo, se encuentra la fuerte presencia de una postura antropocéntrica, cientifista y progresista. En ninguno de los autores brasileños que criticaron la destrucción ambiental en aquel periodo, hasta donde pude investigar, apareció una defensa de la conservación del medio natural y de la vida silvestre a partir de su derecho autónomo a la existencia y de su valor intrínseco, sea biológico, espiritual o estético.[69] La presencia de esta crítica estaba siempre apoyada en la idea del valor instrumental de la naturaleza para la sociedad y el país. La cuestión no estaba en aislar el medio natural de la acción humana, sino en promover su uso inteligente y cuidadoso, buscando conciliar el aumento de la producción económica con la conservación de los recursos naturales.

Esta defensa de la racionalidad científica y del progreso se asociaba, normalmente, con el elogio de la infraestructura y las tecnologías vigentes en la civilización europea moderna. En lo que se refiere al medio rural, de forma más

68. Moreira, 1884: 140.
69. Este tipo de enfoque no estaba ausente del pensamiento de la época, pudiendo ser encontrado, en América del Norte, en autores como John Muir y Henry David Thoreau. Ver Fox, 1981.

específica, esto significaba el apoyo a la difusión de caminos, vías férreas, escuelas, máquinas y productos químicos. Y también de técnicas más simples que aún no eran aplicadas en la agricultura brasileña, a pesar de estar disponibles, como el arado, el rastrillo, la fertilización, la poda y la rotación de cultivos. Es importante observar que esta modernización de la agricultura no era considerada como una fuente de degradación ambiental, sino como una panacea contra la misma. La destrucción del medio natural derivaba de la utilización de prácticas rudimentarias heredadas del pasado colonial, siendo más un "precio del atraso" que un "precio del progreso" (como se concibe, generalmente, en la actualidad). Hoy, obviamente, este optimismo tecnológico suena ingenuo, especialmente frente a la constatación retrospectiva de los daños ecológicos causados por la agricultura industrial y la agroquímica, pero no es posible entender la crítica ambiental en el Brasil de los setentas u ochentas sin percibir la identificación por ella establecida entre la modernización tecnológica y la superación de la destrucción del territorio.

Es verdad que esta recepción positiva de la modernidad no se dio sin críticas y de forma incondicional. La modernización que se quería, con algunas excepciones, estaba mucho más relacionada con el progreso del mundo rural que con una opción del mundo urbano e industrial. Este último llegó a ser percibido, en algunos pasajes, como una variante indeseable de la modernidad europea, por lo menos en lo que se refiere a su establecimiento en Brasil. En un libro de texto publicado en 1870 por Federico Burlamaque y Nicolau Moreira con el objetivo de introducir a los jóvenes en la agronomía, el *Catequismo da agricultura*, estos últimos son exhortados a no abandonar "el hogar doméstico por el engaño de las ciudades" y a cambiar "los paisajes de paño por los pintados por la naturaleza, la estufa por el sol y el aire, las fatigas estériles por una actividad útil, los placeres sin sabor por los placeres puros; en una palabra, la vida ficticia por la vida real". Los autores piden a los jóvenes que no se ofusquen con el "falso esplendor de las ciudades" y con las "maravillas que las industrias ahí reúnen", pues ellas "ocultan aflicciones repugnantes, el vicio, la pereza, la lepra de la mendicidad".[70] La vocación agrícola del país, de esta forma, más que una evidencia de atraso histórico irremediable, era considerada por algunos como una ventaja comparativa en términos civilizadores una vez que el paisaje rural fuera racionalizado y modernizado.[71]

70. Burlamaque y Moreira, 1870: 2. Federico de Burlamaque (1803-1866) era ingeniero y militar. Fue director de la sección de geología del Museo Nacional y secretario de la Sociedad Auxiliadora de la Industria Nacional y del Imperial Instituto Fluminense de Agricultura. Participó regularmente de los debates científicos y sociales en el Rio de Janeiro de su tiempo, habiendo escrito en 1837 un fuerte escrito contra la esclavitud.

71. Esta perspectiva lanza nueva luz sobre la vieja polémica entre los defensores de la vocación agraria y de la vocación industrial de Brasil, analizada en el estudio clásico de Luz, 1975. En algunos autores la defensa de lo rural no se confundía con una postura conservadora, pero sí con una visión agrarista de la modernidad.

La predicación de los autores analizados a favor de una transformación del medio rural brasileño, como fue posible constatar, no se restringía al problema tecnológico. También se defendía, de forma complementaria, la necesidad de reformas sociales más amplias. Estas reformas no se apartaban de los principios del liberalismo y la economía de mercado, pero establecían horizontes claros de cambio a favor de la pequeña propiedad y del trabajo libre. Es verdad que esta predicación reformista se dio de forma diferente en lo que se refiere al radicalismo y a la profundidad de la argumentación de cada autor. Las propuestas podían transitar de la promoción de una reforma agraria completa y compulsiva, que ya había sido defendida en la década de los veintes por José Bonifácio, a la defensa de un esfuerzo más o menos voluntario de colonización y división en lotes de las zonas de frontera y de las grandes propiedades. Todas las propuestas convergían, sin embargo, en el reconocimiento de la racionalidad y eficiencia de la pequeña propiedad para el progreso del país. Lo mismo se puede decir por lo que toca al tema del trabajo libre.

Los autores de la *Revista Agrícola*, en general, eran abolicionistas moderados que no llegaban a defender la "abolición inmediata y sin indemnización" (para recordar un lema de la Confederación Abolicionista de André Rebouças).[72] En el *Catequismo* de 1870, por ejemplo, la esclavitud no fue abiertamente condenada. Los autores afirmaban claramente que la agricultura no es "un simple oficio manual que puede ser ejercido por ignorantes y explotado por brazos esclavos".[73] Pero no llegaron a explicar la esclavitud como algo inaceptable desde el punto de vista moral, ya que también podría ser objeto de un comportamiento ético. "Cualquiera que sea el personal empleado, hombres libres, siervos o esclavos, el que gobierna a los otros debe ser justo y humano".[74] La esclavitud se presentaba, de hecho, como una herencia del pasado, así como las prácticas agrícolas rudimentarias ("vuestros padres heredaron la azada y el esclavo"), pero no se dio el paso decisivo de establecer el fin del trabajo servil como una condición necesaria para la reforma de la agricultura. Era posible, aun con la manutención de los esclavos, "extraer de [una] finca todo cuanto pueda ser necesario o útil a [uno] mismo o a la sociedad sin arruinar la tierra todavía".[75] En suma, era viable alcanzar una productividad mayor y equilibrio ecológico, por lo menos hasta cierto nivel, sin

72. Algunos autores abolicionistas, especialmente André Rebouças y Joaquím Nabuco, produjeron importantes reflexiones críticas sobre la agricultura, incluso con fuerte énfasis en la cuestión ecológica. Los argumentos esenciales se pueden encontrar en Rebouças, 1883. Estos abolicionistas adoptaban, en general, una propuesta modernizadora próxima al ideario presentado por Silva y Moreira pero haciendo más intensamente explícita la tesis de que sin la superación de la esclavitud sería imposible la verdadera transformación y modernización de la agricultura brasileña. Opté por no discutir las posiciones de esta corriente en el presente artículo por considerar que merecen un tratamiento cuidadoso y detallado, que apenas se puede alcanzar a través de un estudio específico.

73. Burlamaque y Moreira, 1870: 18.

74. *Ibid.*: 18

75. *Ibid.*: 19-20

acabar con la esclavitud. De todas formas, sea a través de esta visión más moderada, sea a través el nuevo radicalismo que estaba siendo introducido por André Rebouças y Joaquim Nabuco, el hecho es que el trabajo libre se afirmaba cada vez más como un factor importante en la reforma de la agricultura brasileña, inclusive en el plano ambiental, superando el "olvido" a que el tema había sido relegado, por ejemplo, en el texto de Capanema anteriormente discutido. La esclavitud pasó a ser vista, cada vez más, como un factor de atraso, un componente central del conjunto de instituciones y prácticas arcaicas que dominó la formación original de Brasil: un anacronismo que con el tiempo debería desaparecer.

En líneas generales, de esta forma, la apuesta histórica de los autores que fueron examinados, como se desprende de la cita de Nicolau Moreira colocada al inicio del artículo, pasaba por la superación de la esclavitud, el desmonte, la quema, la agricultura extensiva y la gran propiedad con el fin de alcanzar un orden rural marcado por el trabajo libre, la agricultura intensiva y la pequeña propiedad. Una apuesta histórica que, como vemos, no perdió totalmente su actualidad y continua siendo, aun en estos días, un proyecto en gran parte inconcluso.

Referencias.

1. Fuentes primarias.

Azevedo, Luiz Corrêa de (1877). "A poda e o arado na lavoura do café no município de Cantagalo", *O Auxiliador da Industria Nacional*, 9.

---------- (1985 [1878]). "Da cultura do café", en Werneck, Francisco de Lacerda, *Memória sobre a fundação e custeio de uma fazenda na provincia do Rio de Janeiro.* Brasilia, Senado Federal.

Burlamaque, Frederico, y Nicolau Moreira (1870). *Catequismo da agricultura.* Rio de Janeiro.

Capanema, Guilherme (1858). *Agricultura: Fragmentos de um relatório dos comissários brasileiros à Exposição Universal de Paris.* Rio de Janeiro.

Congresso Agrícola (1988 [1878]): *Coleção de documentos.* Rio de Janeiro, Fundação Casa de Rui Barbosa.

Gama, José Saldanha da (1874). "Relatório sobre o Congresso Internacional dos Agrônomos". *Revista Agrícola,* Rio de Janeiro, 5, 1.

L.L. (1880). "Notícia resumida da vida do conselheiro Dr. Miguel Antônio da Silva". *Revista Agrícola,* Rio de Janeiro, 11, 1.

Martins, Dionisio Gonçalves (1871a). "A situação agrícola da província da Bahía em 1870". *Revista Agrícola,* Rio de Janeiro, 8.

---------- (1871b). "Relatório sobre a primeira exposição agrícola e industrial em Juiz de Fora". *Revista Agrícola,* Rio de Janeiro, 9.

---------- (1873). "A mecânica agrícola na exposição universal de Paris de 1867". *Revista Agrícola,* Rio de Janeiro, 15.

Moreira, Nicolau Joaquim (1869). "Empobrecimento do solo por falta de capitais". *O Auxiliador da Industria Nacional,* 1.

---------- (1875). *Indicações agrícolas para os imigrantes que se dirigem ao Brasil*. Rio de Janeiro.

---------- (1882). "Florestas: Sua influência". *Revista Agrícola,* Rio de Janeiro, 13, 1.

---------- (1884). "Breve notícia sobre a cultura do algodão na província do Maranhão". *Revista Agrícola,* Rio de Janeiro, 15, 1.

---------- (1886). "Fertilidade do Solo". *Revista Agrícola,* Rio de Janeiro, 17.

Pacova, Caetano da Rocha (1859). *Apontamentos sobre a necessidade de uma escola de agricultura teórica e prática*. Rio de Janeiro.

Patrocínio, José do (1996). *Campanha abolicionista*. Rio de Janeiro, Fundação Biblioteca Nacional.

Rebouças, André (1883). *Agricultura nacional*. Rio de Janeiro.

Silva, José Bonifácio de Andrada e (1973 [1821]). "Necessidade de uma academia de agricultura no Brasil", en *Obra política de José Bonifácio*. Brasilia, Senado Federal.

---------- (1973 [1825]). "Representação à assembléia geral constituinte e legislativa do império do Brasil sobre a escravatura", en *Obra política de José Bonifácio*. Brasilia, Senado Federal.

Silva, Miguel Antônio da (1869). "A reforma agrícola". *Revista Agrícola*, 1.

---------- (1870). "Silvicultura Brasileira". *Revista Agrícola*, 4.

---------- (1877). "Agricultura nacional: Estudos agrícolas", *Revista Agrícola*, 8, 4.

Vandelli, Domingos (1990 [1789]). "Memória sobre a agricultura deste reino e de suas conquistas", en *Academia das Ciências de Lisboa: Memórias Econômicas, I*. Lisboa, Banco Central.

Werneck, Francisco de Lacerda (1985 [1847]). *Memória sobre a fundação e custeio de uma fazenda na província do Rio de Janeiro*. Brasilia, Senado Federal.

2. *Fuentes secundarias.*

Carvalho, J. M. de (1988). "Introdução", en *Congresso Agrícola [1878]: Coleção de documentos*. Rio de Janeiro, Fundação Casa de Rui Barbosa.

Dean, Warren (1995). *With Broadax and Firebrand: The Destruction of the Brazilian Atlantic Forests*. Berkeley, Berkeley University Press.

Drummond, José Augusto (1997). *Devastação e preservação ambiental no Rio de Janeiro*. Niterói, Eduf.

Fox, Stephen (1981). *The American Conservation Movement: John Muir and his Legacy*. Madison, University of Wisconsin Press.

Heynemann, Cláudia (1995). *Floresta da Tijuca: Natureza e civilização*. Rio de Janeiro, Biblioteca Carioca.

Luz, Nícia (1975). *A luta pela industrialização do Brasil*. São Paulo, Alfa-Omega.

Martínez Alier, Joan, y Klaus Schlupmann (1991). *La economía y la ecología*. México, Fondo de Cultura Económica.

Pádua, José Augusto (2000a). "Annihilating Natural Productions: Nature's Economy, Colonial Crisis and the Origins of Brazilian Political Environmentalism (1786-1810)", *Environment and History*, Cambridge, 6, 3.

---------- (2000b). "A profecia dos desertos da Líbia: Conservação da natureza e construção nacional no pensamento de José Bonifácio", *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, 15, 44.

Sedrez, Lise (1993). "Imperial Instituto Fluminense de Agricultura: Uma ONG ecológica no século XIX". Rio de Janeiro, Sociedade das Florestas do Brasil, mimeo.

Silva, Eduardo (1984). *Barões e escravidão*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira.

Stein, Stanley (1970). *Vassouras: A Brazilian Coffee County (1850-1890)*. New York, Atheneum.

Espacio, tiempo, ambiente y escala

Carlos Reboratti
Universidad de Buenos Aires

Introducción.

El espacio concreto donde transcurre y ha transcurrido la vida del hombre (lo que podríamos llamar el escenario de su desarrollo como especie) es un sistema a todas luces complejo y dinámico, entre otras por tres razones: es el resultado de una combinación de factores de dos orígenes diferentes, los naturales y los construidos (aunque esta diferenciación pueda ser objeto de discusión), es por lo tanto un lugar de encuentro de fenómenos de diferente escala, y es finalmente una aglomeración de elementos de distinto rango temporal. En un espacio concreto y determinado (que podemos llamar un territorio si lo referimos específicamente a la sociedad) se "apilan" elementos naturales y artificiales, fragmentos de fenómenos y fenómenos completos, rastros de sucesos que han ocurrido hace ya mucho tiempo, e improntas concretas de lo que está sucediendo en el momento que las observamos.

Por lo general cada grupo de fenómenos, cada escala y cada serie de acontecimientos ha sido analizada por diferentes disciplinas, algunas muy antiguas y otras muy nuevas; algunas provenientes de las ramas más "duras", otras, nuevos o viejos desprendimientos de las humanidades y las ciencias sociales. Pero la complejidad del escenario del hombre por lo general las lleva a lo que Dogan y Pare llaman una "hibridación" que les permita abarcar conjuntos cada vez más complejos y desarrollar visiones cada vez más flexibles. Así, en los bordes disciplinarios comienzan a aparecer nuevas formas de análisis que utilizan conceptos de varias ciencias, los entrecruzan y dan a la luz nuevas explicaciones (Dogan y Pare, 1993).

En este trabajo nos queremos referir a los problemas que trae el análisis de uno de estos espacios de hibridación, tal cual es el que comprende la interrelación entre el *territorio* y el *ambiente* (o entre la sociedad y la naturaleza si le quitamos su dimensión espacial) y su cruzamiento por dos tipos de *escalas*, las *espaciales* y las *temporales*. Si fuera útil que lo miráramos desde un punto de vista disciplinario, estaríamos hablando del lugar donde se entrecruzan la historia, la geografía y la ecología, lugar en buena medida cubierto por lo que ha venido a conocerse como historia ambiental.

Pero, aparte del interés puramente académico ¿por qué interesa discutir este problema? Porque creemos que buena parte de los conflictos que se generan en el

uso del territorio por la sociedad provienen de lo que nos adelantamos en llamar una "articulación negativa" entre los factores que antes mencionamos, y esa articulación negativa proviene a su vez justamente de la falta de conocimiento y de conciencia sobre dicha interrelación.

Para comenzar desde algún lugar de entendimiento común, será necesario primero hacer un breve reflexión sobre aquellos cuatro conceptos -territorio, ambiente, escalas espaciales y escalas temporales-, para así poder luego relacionarlos y discutirlos.

Ambiente y territorio.

La sociedad desarrolla sus diversas actividades en un escenario complejo y concreto, formado tanto por elementos naturales como construidos, y a este escenario lo podemos llamar su *ambiente*. Podemos diferenciar este concepto del de *naturaleza* pensando a ésta como el conjunto de elementos y relaciones terrestres en general, sin una limitación territorial ni temática específicas, mientras que ambiente se referiría al conjunto de elementos y relaciones biológicos y no biológicos que caracterizan una porción de la Tierra o que rodean y permiten la existencia de un elemento. Naturaleza y ambiente se refieren al mismo conjunto o sistema, sólo que en distinto nivel de materialidad. El primero es un término teórico y abstracto; el segundo es concreto y específico; la primera una definición conceptual, mientras que la segunda obedece a un recorte territorial (Reboratti, 2000).

Cuando miramos ese ámbito concreto en relación a la sociedad como el marco espacial en el cual ésta habita, convive, produce, transporta y consume, y con el cual desarrolla algún grado de identificación (el espacio efectivamente apropiado y utilizado por el hombre), podemos utilizar la noción de "territorio". Territorio, dicho de otra manera, es cualquier porción del planeta con la cual algo o alguien se identifica. (Sack, 1997).

Escala y escalas.

Toda disciplina científica establece entre el objeto de estudio y el observador una relación dada por la forma en que éste analiza al primero. Pero esa captación necesita que se establezca una suerte de traducción entre objeto y observador porque, tanto por problemas técnicos como conceptuales y metodológicos, es imposible un conocimiento completo e íntegro de absolutamente todas las características del objeto. Si bien existen varias vías metodológicas para establecer esa captación (por ejemplo abstracción, modelización o analogía) cualquiera sea el camino adoptado se necesita establecer un parámetro de relación para que las dimensiones del objeto sean abarcables por el observador, y que éste pueda obtener el nivel de resolución requerido por su particular óptica de análisis (De Castro, 1999).

Esto se obtiene mediante el uso de lo que en términos generales podríamos llamar la *escala*, un instrumento a la vez conceptual, metodológico y técnico, ya que ha sido tomada tanto como "categorías dimensionales" (Rivas Casado, 1990) o como "espacios de conceptualización" (Lacoste, 1976). Pero ¿qué medimos con una escala? Existe en primer lugar un primer nivel estrictamente técnico que relaciona matemáticamente una dimensión concreta con su representación en el papel y que se relaciona con la medición de las dimensiones del espacio concreto, lo que ha sido a lo largo de la historia objeto de mucha atención por su obvia utilidad (Kula, 1980).

Pero la escala técnica tiene por detrás otras dos dimensiones: las relativas al nivel y a la relación entre los objetos que analizamos (Howitt, 1998). Por nivel nos referimos al emplazamiento de un objeto en una jerarquía, lo que se conecta con el nivel de complejidad del sistema que analizamos. La idea de utilizar distintos niveles de resolución reside justamente en que cambiando el foco de la escala podemos ver diferentes niveles de arreglos. Así, una visión de "gran escala" permite una visión detallada de los elementos próximos, y otra de "pequeña escala" pierde de vista estos detalles, los que se funden en un nivel más contextual. Justamente en cada nivel las relaciones que se establecen entre elementos van a adquirir nuevas características, y de allí la necesidad de mirar a la escala también como una forma de analizar relaciones (Grataloup, 1979).

Si bien, y pensando sobre todo en una escala técnica, se ha tornado parte del sentido común hablar de niveles específicos de escala, ya sea en términos muy generales (por ejemplo, "escala micro" para la economía) o de escalones específicos para una determinada disciplina (por ejemplo, el urbanismo "trabaja" entre 1:10 000 y 1:50 000), hay que tener siempre en cuenta que en realidad una escala es una línea, un *continuum* antes que una serie de grados claramente diferenciados (para decirlo de una manera metafórica !es una cuerda y no una escalera!). Cada momento de este *continuum* es utilizado con diferentes propósitos y con diferentes objetivos, todos los cuales son válidos si se adecuan a cada necesidad. Esto es: ya ninguna disciplina puede pensarse a sí misma como la "dueña" de una determinado nivel escalar, lo que viene a quebrar una de las tradiciones mas antiguas de las ciencias positivistas. Así hoy vemos a historiadores y geógrafos referirse a una persona o a un momento con, por suerte, absoluta libertad.

Escala temporal.

A nadie se le escapa que un territorio (o un espacio concreto, si lo queremos llamar así) no es una formación ahistórica, esto es, no es el fruto de un proceso espontáneo, inexplicable e instantáneo. Cualquier territorio es un "archivo" de sucesos ocurridos a lo largo del tiempo, sucesos que van dejando rastros que se superponen en una especie de palimpsesto geográfico (Santos, 1996). Como estos rastros se han desarrollado a lo largo del tiempo, deberíamos pensar que las escalas importantes no son sólo las de índole territorial, sino también temporal.

Como en la escala territorial, diferentes necesidades se corresponden a distintas unidades conceptuales de medición temporal que se utilizan y, también como en la escala territorial, la escala temporal va a incluir varios significados. El primero es simplemente técnico, y se refiere a las unidades cronológicas utilizadas para medir dimensiones temporales objetivas, para lo cual se cuenta con un aparataje instrumental de notable y larga historia (Cippolla, 1998). Y hay otras dos dimensiones, una de nivel y otro relacional. Lo que vemos a "pequeña escala" temporal nos va a permitir cierto nivel de análisis, el que cambia cuando nos elevamos en la escala y nos permite tener una visión más amplia. Y también nos permite analizar un sistema de relaciones diferentes, no necesariamente más complejo en la rama de relaciones, pero si con mayor cantidad de elementos.

Escalas y ciclos.

Como sucede con la escala territorial, podemos pensar que técnicamente la escala temporal es un *continuum* de unidades infinitesimales (¿un microsegundo?) que varían en magnitud según las diferentes aproximaciones (un año, un siglo, etc.). Cada una da estas unidades sería un "escalón". Pero cuando hablamos no ya de la escala temporal técnica, sino de la que mide niveles y relaciones de los sucesos ubicados en ese *continuum*, existen ciertas regularidades o agrupaciones que dan como resultado la aparición de lo que podríamos llamar "ciclos", esto es, un conjunto de sucesos característicos en la escala temporal que normalmente responden a una visión de índole genética, ya que tienen un comienzo, un desarrollo y un fin (Braudel, 1968 y Wood, 1993).

La idea de que existen "ciclos" (esto es, agrupaciones temporales de sucesos de similares características) en la historia siempre ha tenido una gran fuerza y hasta tiene una versión cotidiana con el viejo dicho de "la historia se repite", aunque no necesariamente los ciclos son regularidades repetitivas, porque muchas veces los ciclos son simplemente formas de ordenar y categorizar los sucesos históricos como momentos identificables en una marcha hacia delante (los ciclos son, después de todo, construcciones sociales imaginarias). De esa forma y según desde qué punto de vista se lo mire, podemos escuchar hablar del "ciclo" de la producción de caucho natural, de una glaciación, del ciclo del cacao, de un proceso de sedimentación, del feudalismo, y así por el estilo.

Si hablamos estrictamente de lo que pasa dentro de la sociedad, sin considerar los procesos naturales, el problema de definir ciclos es relativamente fácil, dado que los conocimientos que se tienen para hacerlo son muchos (las disputas provienen mucho más de posiciones teóricas o ideológicas que de las fuentes de información). Pero la situación es diferente cuando nos referimos a aquellos fenómenos ambientales donde el hombre no es un agente importante, porque aquí se produce un cambio de escala temporal técnica, y las unidades cronológicas pasan de ser días, años o siglos, a cientos de miles de años o eras geológicas. Pero aquí sí el problema de la información se hace álgido, porque en general, y pensándolo en forma comparativa, se cono-

ce mucho menos de los sucesos de la historia "ambiental" que de la historia fáctica social.

Los fenómenos ambientales naturales de gran escala, como los propios de la geología, la geomorfología y el clima, y los de escala media (los fenómenos biológicos, el suelo) tienen una dinámica que en forma relativa parece lenta en relación al tiempo de la sociedad, e incluso en algún momento se pensaron como inmóviles (Glacken, 1997). Si bien la ciencia moderna reconoce esta dinámica, la pregunta que se mantiene es si ese cambio es aleatorio o reconoce "ciclos". Para Simmons (1996), en principio habría que separar entre "cambios transitorios" y "cambios crónicos", siendo éstos los de largo plazo que llevan al sistema hacia nuevas condiciones permanentes. Pero un conjunto de cambios también aquí se define como "ciclo". En geología, por ejemplo, los ciclos se han delimitado mediante la definición de grandes unidades temporales, llamadas "eras", caracterizadas por una serie de sucesos, sin que la duración de dichas eras sea temporalmente uniforme ni que estos ciclos se vuelvan a repetir. Pero en geomorfología, parte de su fundamento científico (hoy discutido, pero presente) se basa en la repetición de ciclos, como el famoso "ciclo fluvial de Davis" (Strahler). De la misma manera, la climatología basa buena parte de su análisis en la búsqueda de ciclos, aunque aquí con el problema generalizado de la falta de un bagaje de conocimientos históricos generalizable a todos los lugares. Mirando estos ejemplos, la duda surge sobre si es válido aplicar el nombre "ciclos" a dos sistemas de regularidades diametralmente diferentes, uno único y específico, el otro generalizado y repetido.

De todos los factores ambientales tal vez el clima es el que más reconozca la idea de ciclo, porque en él se superponen varias escalas: los ciclos estacionales, permanentes y regulares, los ciclos de sucesos intranuales, los interanuales (los que en conjunto podríamos llamar "ciclos climáticos cortos", los ciclos medios -por ejemplo las alternancias de sequías y lluvias intensas a lo largo del tiempo histórico-, y finalmente los ciclos largos, como las glaciaciones (Le Roy Ladurie, 1991).

El problema de fondo es que la escala del transcurrir del tiempo ciertamente genera ciclos, pero estos ciclos también tienen una escala, y podemos así hablar de una serie de ciclos cortos, largos y medianos y, si cambiamos la escala dentro de cada ciclo, incluso podríamos ver sucederse a ciclos dentro de los ciclos. Generalizando, los ciclos "cortos" corresponderían a los que percibe la sociedad cuando analiza su historia, los ciclos "medios" a los fenómenos biológicos donde el hombre no interviene directamente (los ligados a los llamados recursos naturales renovables), y los ciclos "largos" a los fenómenos de gran escala espacial como los geológicos o los climáticos.

Del análisis de estos elementos conceptuales surgen por lo menos dos preguntas: una, si es posible relacionar escalas temporales con escalas espaciales; la otra, si es posible compatibilizarlas desde el punto de vista del desarrollo de la sociedad. Visto de este modo, el problema de la relación armónica entre el hom-

bre y el medio es el de la posibilidad de adecuación de sistemas que se desarrollan con ciclos de escala diferente.

Articulaciones y choques escalares.

Los distintos procesos que se agrupan en la conformación del territorio responden a escalas temporales y espaciales diferentes, estudiadas a su vez por distintas disciplinas (Massey, 1999). En los fenómenos ambientales que están fuera del alcance del hombre pueden existir tanto procesos muy lentos, como la elevación en masa de una estructura geológica, como cambios bruscos, tales como los producidos por un terremoto. En la historia de la sociedad pasa lo mismo: hay movimientos bruscos, como por ejemplo la revolución rusa de 1917, que cambió radicalmente todo un sistema político, y también cambios lentos, como por el ejemplo el paso del feudalismo a la monarquía absolutista. Este último tipo de cambios se conocen como "procesos de transición" o simplemente "transiciones", término al que justamente se le asigna una escala temporal "larga", mientras que las revoluciones, por el contrario, se refieren a escalas temporales cortas.

Combinando ambos tipos de escala, no siempre una gran escala espacial se va a corresponder con otra similar temporal. Comparemos, por ejemplo, procesos de origen natural con otros históricos. A veces en los primeros, como en la conformación de una cuenca sedimentaria, se aúnan dos grandes escalas: una llanura tarda millones de años en formarse y se extiende por cientos de miles de kilómetros cuadrados. Por el contrario, una inundación provocada por un gran río de llanura, si bien es un suceso de corta duración, se puede extender por una gran superficie. Tomando dos ejemplos históricos, si vemos la expansión del imperio mongol sobre Eurasia, ésta se produjo a gran escala espacial, pero su duración fue relativamente breve. Pero si miramos a Suiza, vemos que esta pequeña unidad territorial se ha mantenido durante un periodo muy largo. Comparando estos cuatro casos no sólo podemos ver que no existe en realidad un estricto paralelismo entre escala espacial y temporal, sino también que los unidades que se utilizan en las escalas varían fuertemente de disciplina a disciplina.

A nadie se le escapa que lo que un geólogo utiliza como unidad temporal mínima es mucho más extensa que la que utiliza un historiador. Pero eso no quiere decir que uno y otro tengan en consideración ese hecho, ya que por lo general trabajan en forma independiente. Que toda la historia de la humanidad sea una pequeña fracción de una edad geológica no sería importante si se tratara de sucesos que ocurrieran en forma independiente. Pero la realidad es que, por encima de las visiones disciplinarias, la sociedad es afectada por los fenómenos ambientales y, crecientemente, ella afecta al ambiente.

La articulación entre la instalación humana, su historia y los elementos de la naturaleza y su dinámica es parte de la explicación de este problema. Y justamente esa articulación pasa por la posibilidades de compatibilización de escalas espaciales y temporales distintas. Esa articulación puede ser armónica (utilizamos

este concepto explícitamente desde un punto de vista antropocéntrico) cuando la sociedad utiliza los elementos de la naturaleza dentro de los ritmos que ésta establece. Por ejemplo, el hombre ha aprovechado los ritmos biológicos ambientales para generar la agricultura y en general esto le ha permitido progresar, por supuesto que internalizando como riesgo la incertidumbre de los propios ciclos estacionales que hemos llamado de "ciclo corto".

Así, la agricultura de secano siempre se genera entre límites naturales que suelen ser medianamente variables, como las ya nombradas diferencias intra e interanuales de la precipitación y la temperatura. De este modo, el atraso de las lluvias de verano puede "mover" temporalmente el cultivo hacia delante y ponerlo a su vez ante el peligro de heladas tempranas. Una articulación promedio entre cultivo y estacionalidad le permite al agricultor disponer de una temporada sin riesgos, pero la variación de cualquiera de esos parámetros acorta esa temporada. Pero sin embargo, y a pesar de que eventualmente se produzca lo que se llama normalmente un "desastre" (por ejemplo, una sequía), la sociedad promedia los riesgos y desarrolla un cierto tipo de actividad que organiza un cierto territorio por un período relativamente largo. En ese ejemplo estamos hablando de escalas compatibles entre la actividad humana, su desarrollo territorial y la repetición de ciclos naturales de ciclo corto.

Pero ¿qué sucede cuando la articulación es diferente? Volviendo al ejemplo anterior, puede suceder que el ciclo climático "largo" finalmente produzca una serie de sucesos extremos que den como resultado el abandono de un cierto tipo de instalación en el territorio. El auge de la temática ambiental ha traído a la historia varios ejemplos de este tipo, por lo general relacionados con las civilizaciones de base agraria, como la maya o la sumeria. Aquí tenemos una articulación negativa, un encuentro conflictivo de escalas. Lo mismo puede suceder, en una escala más puntual, con los conflictos generados entre los sucesos puntuales naturales y la instalación humana, lo que ha dado como resultado una larga serie de trabajos relacionados con lo que se conoce como vulnerabilidad y riesgo. Una inundación, por ejemplo, puede afectar a una ciudad, pero raramente un solo suceso va a dar como resultado el abandono de dicha instalación. Pero si el suceso se repite (esto es, marca el comienzo de un ciclo), los costos para la sociedad se hacen tan grandes que finalmente esa instalación desaparecerá.

Disciplinas y articulaciones escalares.

En el espacio geográfico concreto actúan dos diferentes sistemas, que por lo general se miran mediante dos escalas distintas. Hablamos, para decirlo simplemente, de los elementos naturales y los creados por el hombre, momentos de difícil delimitación dentro de un sistema complejo y con numerosas zonas grises. Ambos tienen, evidentemente, dimensiones y tiempos diferentes, que se cruzan en lo que podríamos llamar "la cuestión ambiental". Cada disciplina acostumbra usar una o varias escalas temporales y espaciales, casi siempre sin mayor recaudo por

las otras miradas disciplinarias (Martínez Alier, 1993; Radkau, 1993 y Sori, 1990). Por ejemplo, en paralelo a lo que sucede con la historia, el tiempo social en geografía (o, más concretamente, los resultados de la acción de la sociedad sobre el territorio) se analiza utilizando la corta duración y se retrocede hacia atrás en el tiempo por un periodo muy limitado. Así, si se analiza la población, posiblemente el investigador se contente con los últimos cincuenta años o, estudiando los cambios en un territorio relacionados con los procesos socioeconómicos, difícilmente retroceda más de cien o ciento cincuenta años. Hay excepcionalmente algunos intentos para relacionar escalas disciplinarias: para Morner, por ejemplo, la dimensión global de la historia se puede asociar a la dimensión temporal de biosfera, haciendo un paralelo así entre los dos tipos de escala (Morner, 1995).

Pero cualquiera que sea el lapso que analicemos, veremos que durante varios momentos ha habido diferentes "choques" con los elementos naturales, algunos constantes (por ejemplo, el proceso de deforestación), otros eventuales (una catástrofe puntual de origen natural). Estos choques son también colisiones escalares, porque este ambiente responde en sus características básicas a otra escala temporal y territorial. Y cada sistema (o subsistema) tiene su propio tiempo de respuesta a estas colisiones (Goudie, 1996).

Por una parte, los procesos biológicos de la naturaleza, los más cercanos escalarmente a la sociedad, responden lentamente a una alteración externa y, por ejemplo, la selva subtropical puede tardar entre 70 y 120 años en reponerse ante la deforestación. Por otra parte, los procesos gemorfológicos se miden en una escala temporal de miles de años y en una escala territorial que es variable, y su respuesta a los factores externos puede tardar mucho tiempo, tanto que durante buena parte de su historia la sociedad humana no ha sido capaz de relacionar respuestas ambientales gemorfológicas con actividades generadas por el hombre. Y qué decir si seguimos ascendiendo en la escala natural hacia la geología, por ejemplo, que utiliza unidades temporales y territoriales inimaginables para el tiempo social, o la climatología, cuya noción de ciclos de largo plazo choca con el problema de la vulnerabilidad de la instalación humana a los eventos climáticos puntuales. Como podemos ver, se trata de todo un universo de escalas diferentes que tienden a juntarse puntualmente en los "momentos" críticos, y que recién ahora la sociedad toma en cuenta, cuando utiliza por primera vez el nivel global para analizar sus relaciones con el medio.

Unidades y escalas de análisis.

Si pensamos en los problemas académicos y prácticos que trae lo que hemos llamado "choques escalares" tal vez se podría hacer un esfuerzo para definir grandes escalones de análisis que compartan sistemas escalares coincidentes. Si por ejemplo pensáramos en seis niveles -individual, local, regional, nacional, continental y global- tal vez podríamos cruzar las distintas miradas.

El nivel individual define una escala técnica espacial y temporal pequeña, y sus cruces escalares con otros fenómenos son a lo largo, entonces, de ciclos ambientales cortos de los cuales el individuo, como tal, no tiene obviamente conocimiento cierto. El individuo, como tal, vive en un ambiente cuya escala de cambio es tan lenta que virtualmente le parece inmóvil, aunque esto no sucede con su percepción del entorno construido, que nota los cambios sucedidos a lo largo de su escala temporal, esto es, su vida. El elemento de registro es la percepción, a lo cual puede sumar, a veces, la analogía con sucesos recibidos intelectualmente (Tuan, 1980 y Harvey, 2000).

El nivel local, un agregado de personas, generalmente sobre un ambiente relativamente uniforme, trae otra dimensión social, la histórica, referida a la memoria colectiva sobre los sucesos y los cambios. Esto permite la percepción de ciclos ambientales más largos y también la generación de un conocimiento de los choques escalares y las articulaciones negativas, y una percepción más clara (a veces formalizada) de la evolución paralela del ambiente construido. Pocos fenómenos ambientales se pueden medir en esta escala, aunque sí fragmentos reconocibles de ellos. Pero esta escala social no es lo suficientemente grande como permitir una neutralización de esos choques escalares: las inundaciones y los terremotos pasan a ser generalmente parte del horizonte fatalista de la sociedad local (Duncan y Savage, 1984; Grendi, 1996 y Lepetit, 1996).

Lo que podríamos llamar el nivel regional, un agregado de localidades y ambientes diferenciados, pero unidos en un sistema común, le da más amplitud a la memoria histórica, la formaliza, le agrega por lo tanto la posibilidad de mirar la dinámica ambiental desde otra perspectiva, y también, dependiendo de cuál sea ella, neutralizar los riesgos y disminuir la vulnerabilidad. La escala temporal que utiliza la sociedad es de media distancia y sobrepasa las generaciones cercanas, mientras que varios fenómenos ambientales ya se pueden definir como relativamente autónomos. Los choques escalares se reconocen como tales, si bien no siempre se puede actuar sobre ellos.

La escala nacional, tan importante para la sociedad actual, en realidad carece de significado para la dimensión ambiental, que no reconoce las fronteras políticas. Sin embargo, la pervivencia en el tiempo de unidades nacionales acentúa las características del momento regional, alarga la memoria social y ambiental y, sobre todo, permite la determinación de sistemas de neutralización de mediana y gran escala, muchas veces compatibles con la escala natural de los sucesos ambientales. No obstante que no existe para el ambiente, la escala nacional es la más importante para solucionar los conflictos socio-ambientales.

Con lo que podríamos llamar la escala continental (término que usamos sin mucho convencimiento, y que posiblemente sería mejor llamar "macroregional") llegamos a una escala espacial que podría equilibrar la sociedad con el ambiente, pero aquí el conflicto proviene justamente de que la escala práctica de interven-

ción no existe. Así podemos ver que el mismo suceso ambiental se articula en forma diferente según sea la parte de la macroregión que hablamos. La construcción de la memoria socio-ambiental es compleja, porque depende de que cada subsector nacional la haya desarrollado.

Finalmente, la escala global es la más novedosa en desarrollarse. Aquí encontramos varios inconvenientes. Uno es la muy desigual construcción de memoria de los articulaciones ambientales y sociales que han hecho las distintas partes. Otra es que la misma idea de escala global es muy nueva y todavía no se ha hecho parte del sentido común de la sociedad. Y finalmente es el hecho de que no existe una autoridad global que dé cuenta de las posibilidades de neutralización de las articulaciones negativas que suceden a esta escala. La escala global no sólo lo es espacialmente, sino que también debería serlo temporalmente, dado que la constatación de la existencia de ciclos o momentos especiales sólo se puede hacer teniendo una visión de muy largo plazo (Meyer y Turner, 1995).

Así como hace años teníamos plena conciencia de los efectos de una inundación, de un terremoto o de un tsunami, ahora parece que lo estamos teniendo del calentamiento global o de la pérdida de la capa de ozono. Pero así como aprendimos (o pretendimos aprender) cómo neutralizar los primeros, no parece fácil que hagamos lo mismo con los otros, tal vez porque sea necesario, simplemente, cambiar la escala que usamos para mirarlos.

Referencias.

Braudel, F.
1968 *La historia y las ciencias sociales*. Alianza Editorial, Madrid.

Cippolla, C.
1998 *Las máquinas del tiempo*. Fondo de Cultura Económica, México.

De Castro, I.
1995 "O problema da escala", en I. de Castro *et al.* (comps.) *Geografía: Conceitos e tema*. Editora Bertrand, Río de Janeiro.

Dogan, M. y Pahre, R.
1993 *Las nuevas ciencias sociales*. Grijalbo, México.

Duncan, S. y Savage, M.
1989 "Space, Scale and Locality", en *Antipode*, 21/3.

Glacken, C.
1997 *Huellas en las arenas de Rodas*. Ed. del Cerval, Madrid.

Goudie, A.
1996 *The Human Impact on the Natural Environment*. The MIT Press, Cambridge.

Grataloup, Ch.
1979 "Des échelles", en *Espace-Temps*, 10/11.

Grendi, E.
1996 "Repenser la micro-historie?", en J. Revel (comp.), *Jeux d'échelles: La micro-analyse à l'experience*. Gallimard-Le Seuil, Paris.

Harvey, D.
2000 *Spaces of Hope*. University of California Press, Berkeley.

Howitt, R.
1998 "Scales as Relation: Musical Metaphors of Geographical Scale", en *Area,* 30/1.

Kula, W.
1980 *Las medidas y los hombres*. Siglo XXI, Madrid.

Lacoste, I.
1976 *La geographie, ça sert, d'abord, à faire la guerre*. Maspero, Paris.

Lepetit, B.
1996 "De l'échelle en historie", en J. Revel (comp.), *Jeux d'échelles: La micro-analyse à l'experience*. Gallimard-Le Seuil, Paris.

Le Roy Ladurie, E.
1991 *Historia del clima desde el año mil.* Fondo de Cultura Económica, México.

Martínez Alier, J.
1993 "Temas de historia económico-ecológica", en H. González de Molina y J. Martínez Alier (eds.), *Historia y ecología*. Marcial Pons, Madrid.

Massey, D.
1999 "Space-time, 'Science', and the Relationship Between Physical Geography and Human Geography", en *Transactions of the Institute of British Geographers*, New Series, 24/3.

Meyer, W. y Turner, B.
1995 "The Earth Transformed: Trends, Trajectories and Patterns", en R. Johnston *et al, Geographies of Global Change*. Blackwell, Nueva York.

Morner, M.
1995 "Algunas reflexiones sobre historia y espacio", en *Población y Sociedad,* 3 (Fundación Yocavil, S. M. de Tucumán).

Radkau, J.
1993 "¿Qué es la historia del medio ambiente?", en H. González de Molina y J. Martinez Alier (eds.), *Historia y ecología*. Marcial Pons, Madrid.

Reboratti, C.
2000 *Ambiente y sociedad: Conceptos y relaciones*. Ariel, Buenos Aires.

Rivas Casado, M.
1990 "Escala y relevancia en el análisis geográfico", en *Lurralde,* 13.

Sack, R.D.
1997 *Homo Geographicus*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Santos, M.
1996 *De la totalidad al lugar*. Oikos-Tau, Barcelona.

Simmons, I.G.
1996 *Changing the Face of the Earth: Culture, Environment, History*. Blackwell, Londres.

Sori, H.
1990 "Appunti sull'ecostoria", en *Anuario*, 14, segunda época (Escuela de Historia, Universidad Nacional de Rosario).

Strhaler, A.
1975 *Physical Geography*. Wiley International Edition, Nueva York.

Tuan, Y.F.
Topofilia: Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. DIFEL, San Pablo.

Wood, C.
1993 "Temporalidades y escalas en competencia en el estudio de la población, el ambiente y la sustentabilidad", en Hilda Izazola y S. Lerner (comps.), *Población y ambiente: ¿Nuevos interrogantes a viejos problemas?* Sociedad Mexicana de Demografía/El Colegio de México/Population Council, México.

Índice onomástico

A

F

G

H

I

J

K

L

N

O

P

T

Estudios sobre historia y ambiente en América I



Este volumen, primero de una serie de varios que se han proyectado, reúne varios estudios que tienen en común su interés por descubrir y conocer vínculos entre la historia humana y la naturaleza.
No será aventurado decir que esos vínculos son infinitos, o casi. Acciones y percepciones de individuos y sociedades tienen que ver, en un sentido u otro, con realidades como el clima, la hidrografía, la flora o la fauna. El correr del tiempo marca tendencias y diferencias en una sucesión interminable de cambios. Así, los vínculos entre historia humana y naturaleza dan pie a una enorme variedad de temas y enfoques.
Historia humana y naturaleza están en la mira de muchos estudiosos, más que nunca antes. Todos ellos buscan explorar diferentes temas con el mayor rigor posible y con plena conciencia de las limitaciones que deben superarse.

Edición del
Instituto Panamericano de Geografía e Historia
realizada en su Centro de Reproducción
México, D.F.
Año 2002

Este volumen, segundo de una serie de varios que se han proyectado, reúne varios estudios que tienen en común su interés por descubrir y conocer vínculos entre la historia humana y la naturaleza.

No será aventurado decir que esos vínculos son infinitos, o casi. Acciones y percepciones de individuos y sociedades tienen que ver, en un sentido u otro, con realidades como el clima, la hidrografía, la flora o la fauna. El correr del tiempo marca tendencias y diferencias en una sucesión interminable de cambios. Así, los vínculos entre historia humana y naturaleza dan pie a una enorme variedad de temas y enfoques.

Historia humana y naturaleza están en la mira de muchos estudiosos, más que nunca antes. Todos ellos buscan explorar diferentes temas con el mayor rigor posible y con plena conciencia de las limitaciones que deben superarse.

ISBN 968-6384-60-X









EL COLEGIO DE MÉXICO
INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA